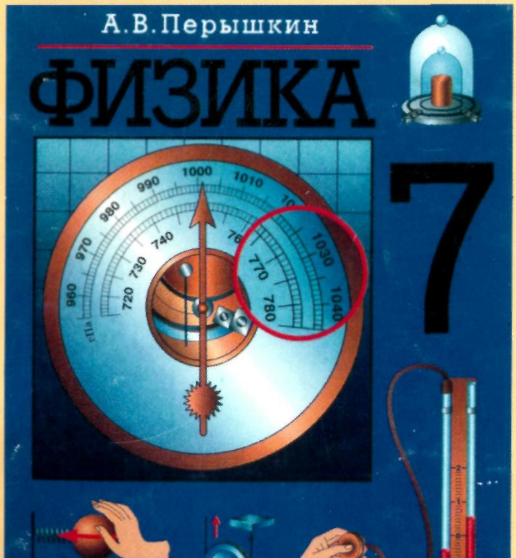
доступно и просто

А. Е. Марон
Е. А. Марон

ФИЗИКА

ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ И РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ЗАДАНИЯ



7

А. Е. Марон
Е. А. Марон

Опорные конспекты и разноуровневые задания

К учебнику для общеобразовательных учебных заведений А. В. Перышкин «Физика. 7 класс»

Санкт-Петербург

2009

УДК 373.167.1:53
ББК22.3
М28

А.Е. Марон, доктор пед. наук, профессор. (Автор-составитель).

Е.А. Марон, кандидат пед. наук, учитель физики. (Автор-составитель).

Опорные конспекты и разноуровневые задания. К учебнику для М28 общеобразовательных учебных заведений А.В.Перышкин «Физика. 7 класс». - СПб.: ООО «Виктория плюс», 2009. - 96 с.

ISBN 9-78-5-91281-021-3

Частичное изображение художественного оформления пособия А. В. Перышкина «Физика. 7 класс» использовано в качестве иллюстративного материала в данном учебном издании.
Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги.

УДК373.167.1:53
ББК22.3

По вопросам приобретения просьба обращаться:
Заказы по ***Санкт-Петербургу*** и ***России:***
(812)516-58-11,516-58-05
E-mail: victory@mailbox.alkor.ru
www.victory.sp.ru

В Москве; Филиал (495)488-30-05
А также у нашего представителя - фирмы ***«Абрис Д»:***
(495)615-29-01,616-23-62,тел./факс: (495)616-26-75
E-mail: abrisd@textbook.ru

Налоговая льгота - Код 95 3000 ОК 005-93 (ОКП).

Подписано в печать 05.09.08. Формат 84x108 '/зг.
Тираж 5 000 экз. Заказ №853.
Отпечатано с диапозитивов в «Псковской областной типографии».
ООО «Виктория плюс» Санкт-Петербурге,
Пушкин, Петербургское ш,, д. 13/1

ISBN 9-78-5-91281-021-3

Предисловие

Пособие содержит комплект опорных конспектов и разноуровневых заданий, составленных в соответствии с действующим учебником физики и с новым стандартом образования.

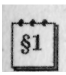
Опорные конспекты в виде схематических блоков учебной информации (формул, рисунков, символов и т.д.) охватывают все основные темы курса физики 7 класса и представляют собой целостную структуру. Оптимальный вариант обучения, когда учитель систематически их применяет в своей работе при изложении нового материала, в ходе опроса, в процессе систематизации знаний.

Разноуровневые задания, составленные или взятые из различных источников, подобраны по степени усложнения: простые (задания уровня "А"), средние (задания уровня "В") и повышенной сложности (задания уровня "С"). Учащиеся самостоятельно или с помощью учителя выбирают группу заданий в зависимости от собственной подготовки и способностей. По мере овладения знаниями они могут перейти к решению более сложных заданий.

Внутри каждого уровня задания выделяются в блоки (в тексте пособия они отделены друг от друга чертой). За один урок, включая домашнее задание, учащиеся должны научиться решать задания из одного блока (5-6 задач), одно - два из которых учитель письменно проверяет на уроке.

Пособие предназначено для 7 класса общеобразовательных учебных заведений и может быть использовано при повторении пройденного материала.

Принятые условные обозначения:



- см. параграф учебника, соответствующий данному конспекту: Перышкин А. В. Физика. 7 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. -М.: Дрофа, 2005.

Конспекты и задачи могут быть использованы также при работе с другими учебниками по физике.

Автор-составитель:
Е.А. Марон, кандидат пед. наук, учитель физики.

(ОК–7.1)

ВВЕДЕНИЕ

§1

Аристотель → "фюзис" (греч.) – природа → М.В. Ломоносов
IV в. до н.э.

ФИЗИКА
наука о природе

Биология Химия География Астрономия

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
изменения в природе

механические световые магнитные тепловые звуковые электрические

ЗАДАЧА ФИЗИКИ
открывать и изучать законы природы

---

§2

ФИЗИЧЕСКОЕ ТЕЛО
каждое из окружающих нас тел



МАТЕРИЯ
все то, что существует во Вселенной независимо от нашего сознания

вещество свет, радиоволны

Как изучают явления?

§3

НАБЛЮДЕНИЯ **ОПЫТЫ**

измерения гипотеза выводы

ОК–7.2

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ

§4

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

высота масса скорость время

Измерить физическую величину:
сравнить ее с однородной величиной, принятой за единицу

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Международная система единиц
СИ
(система интернациональная)

основные единицы	кратные единицы	дольные единицы
длина – метр (1 м) время – секунда (1 с) масса – килограмм (1 кг)	г – гекто (100 или 10^2) к – кило (1000 или 10^3) М – мега (1 000 000 или 10^6)	д – деци (0,1 или 10^{-1}) с – санти (0,01 или 10^{-2}) м – милли (0,001 или 10^{-3})

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

– измерительная линейка
– рулетка
– измерительный цилиндр
– амперметр
– вольтметр
– секундомер
– термометр

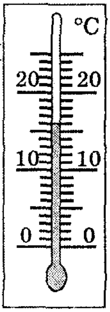
(ОК–7.3)

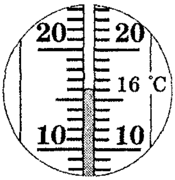
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

§4

$$\text{ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ ПРИБОРА} = \frac{\text{разность двух соседних числовых значений}}{\text{число делений между ними}}.$$

ШКАЛА





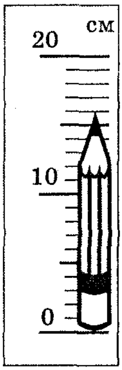
$$\text{цена деления} = \frac{20\ ^\circ C - 10\ ^\circ C}{10} = 1\ ^\circ C$$

---

§5

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ = 0,5 цены деления шкалы измерительного прибора

- погрешность измерений < цены деления
- цена деления↓ → точность измерений↑



$$\text{Ц.Д.} = \frac{20\ \text{см} - 10\ \text{см}}{10} = 1\ \text{см}$$

погрешность измерений = 0,5 см → длина карандаша $l = 16 \pm 0{,}5$ см

$$A = a \pm \Delta a$$

A – измеряемая величина
a – результат измерений
Δa – погрешность измерений

ОК–7.4

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ

§6

XVI – XVII вв.

ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ

И. Кеплер (нем.), Г. Галилей (итал.), И. Ньютон (англ.)

↓

XVII – XVIII вв.

ТЕОРИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА

М. В. Ломоносов

↓

XIX в.

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

М. Фарадей (англ.), Дж. Максвелл (англ.)

↓

XX в.

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА **ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА**

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

М. Г. Басов, П. П. Капица, Л. Д. Ландау,
Л. И. Мандельштам, А. М. Прохоров

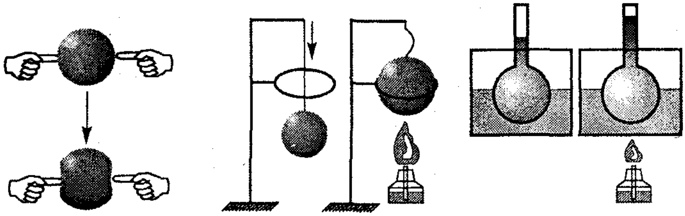
↓

ОСВОЕНИЕ КОСМОСА

4 октября 1957 г. – запуск первого ИСЗ
12 апреля 1961 г. – запуск первого космонавта (Ю. А. Гагарин, С. П. Королев)
21 июля 1969 г. – посадка америк. астронавтов на Луну (Н. Армстронг, Э. Олдрин)

(ОК–7.5) **СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА** §7

Гипотеза → Демокрит (греч.) – 2500 лет назад



усилие | нагревание | нагревание

↓

объем тела изменяется

↓ ?

все вещества состоят из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки

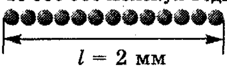
МОЛЕКУЛА ВЕЩЕСТВА

§8

мельчайшая частица данного вещества

молекула – "маленькая масса" (лат.)

РАЗМЕРЫ МОЛЕКУЛ

10 000 000 молекул воды  $l = 2$ мм	капля масла на воде толщина слоя = 0,000002 м	в 1 см^3 воздуха $\approx 27 \cdot 10^{18}$ молекул

различны ← разных веществ — **МОЛЕКУЛЫ** — одного и того же вещества → **одинаковы**

↓

молекула воды

H_2O



АТОМЫ

 O – атом кислорода

 H – атом водорода

молекула водорода

H_2 

молекула кислорода

O_2 

ОК–7.6

ДИФФУЗИЯ

§9

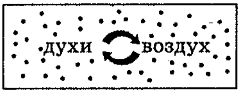
явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого

ПРИЧИНА ДИФФУЗИИ?

молекулы движутся непрерывно и беспорядочно

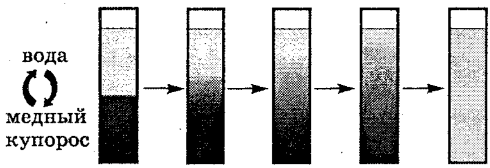
ДИФФУЗИЯ В ГАЗАХ

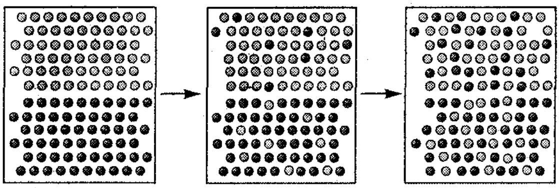
(за несколько минут)



ДИФФУЗИЯ В ЖИДКОСТЯХ

(за 2-3 недели)





ДИФФУЗИЯ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ

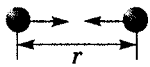
(за несколько лет при 20 °С)



$t°\uparrow \rightarrow \uparrow$скорость движения молекул $\rightarrow \uparrow$скорость диффузии

(ОК–7.7) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ §10

между молекулами существует взаимное притяжение



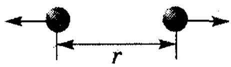
ПРИТЯЖЕНИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ:

1. В разных веществах неодинаково → различная прочность тел (сталь прочнее меди)
2. *Становится заметным на $r \approx$ размерам молекул*

Примеры проявления:
- слипание свинцовых цилиндров
- сварка и пайка металлов
- склеивание



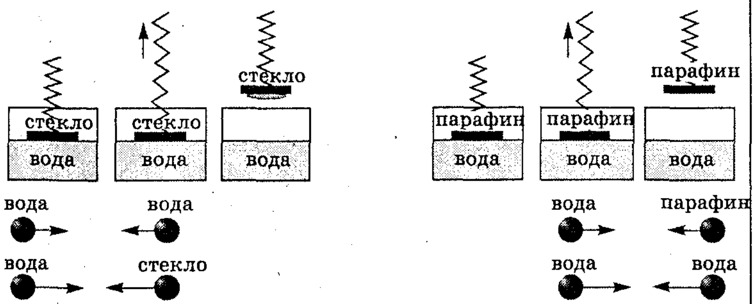
между молекулами существует отталкивание



при $r <$ размеров молекул → отталкивание↑

Примеры проявления:
- сжатое тело распрямляется

СМАЧИВАНИЕ **НЕСМАЧИВАНИЕ**



смачивает ← вода → несмачивает
кожу, дерево *воск, жирные пов-ти*

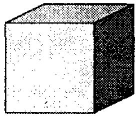
ОК–7.8

ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

§11 §12

ТВЕРДОЕ ТЕЛО

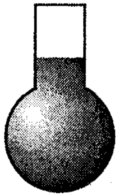
– имеет форму и объем
– трудно изменить форму и объем
– молекулы (атомы) расположены в строгом порядке (кристаллы), близко друг к другу
– между молекулами (атомами) сильное притяжение
– молекулы (атомы) колеблются около определенной точки



лед, соль металлы

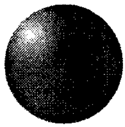
ЖИДКОСТЬ

– принимает форму сосуда, в котором находится
– легко меняет форму
– сохраняет объем (трудно изменить)
– молекулы расположены близко друг к другу
– молекулы не расходятся на большие расстояния
– притяжение между молекулами не очень сильное
– молекулы скачками меняют положение
– жидкости текучи

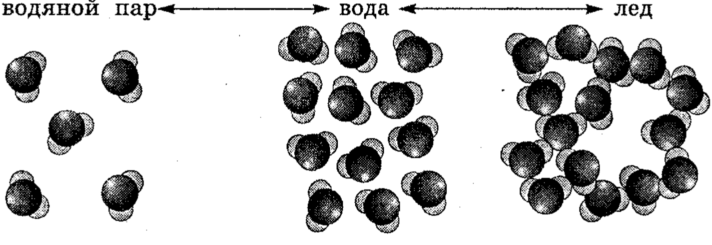


ГАЗ

– *не имеют собственной формы и постоянного объема*
– полностью заполняют предоставленный объем
– легко изменяют объем и форму
– молекулы расположены далеко друг к другу
– молекулы почти не притягиваются друг к другу



водяной пар ⟷ вода ⟷ лед



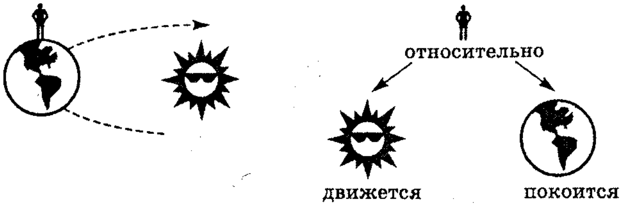
ОК–7.9

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

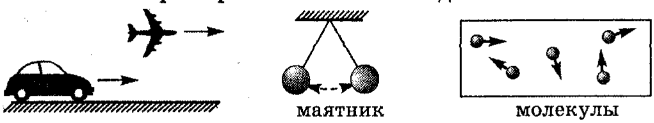
§13

изменение с течением времени положения тела относительно других тел

ДВИЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО



Примеры механического движения



ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ

линия, по которой движется тело

молекулы газа – *ломаная* линия

Земли вокруг Солнца – *кривая* линия

Луны вокруг Земли – *кривая* линия



ПУТЬ (s)

длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени

СИ: 1 м (*метр*)

ВНЕ: 1 мм = 0,001 м

1 см = 0,01 м

1 дм = 0,1 м

1 км = 1000 м

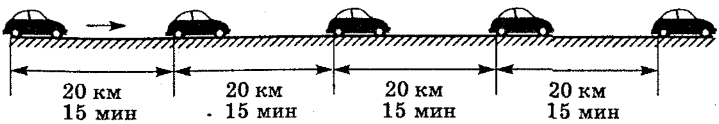
ОК–7.10

РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

§14 §15 §16

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути



СКОРОСТЬ (v)

при равномерном движении показывает, какой путь прошло тело в единицу времени

характеризует быстроту движения

$$\text{СКОРОСТЬ} = \frac{\text{ПУТЬ}}{\text{ВРЕМЯ}} \qquad v = \frac{s}{t}$$

v = const – при равномерном движении

СИ: 1 м/с (метр в секунду)

ВНЕ: 1 км/ч
1 км/с
1 см/с

36 км/ч = 10 м/с

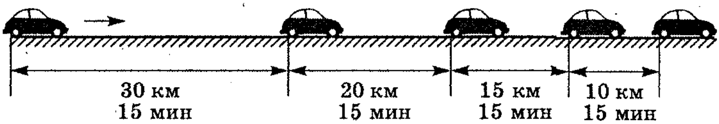
1 м/с
скорость такого равномерного движения, при котором за 1 с тело проходит путь 1 м

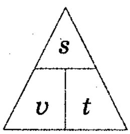


$\vec{v}$ вектор – направление движения
– числовое значение (модуль)

НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

тело за равные промежутки времени проходит разные пути





$$v_{ср} = \frac{s}{t}$$

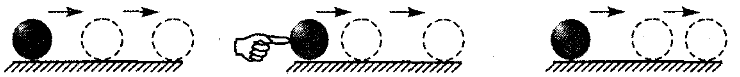
ОК–7.11

ИНЕРЦИЯ

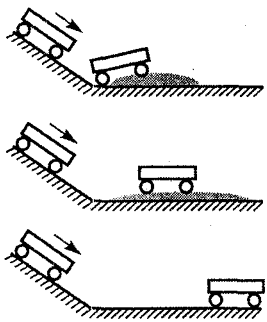
§17

изменение v тела (величины и направления) происходит в результате действия на него другого тела

нет действия др. тел | удар по мячу | трение о землю



v - постоянно | движение ($v\uparrow$) | торможение ($v\downarrow$)



Г. Галилей (1564 - 1642)

чем меньше действие другого тела, тем дольше сохраняется v движения и тем ближе оно к равномерному

ИНЕРЦИЯ

явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел

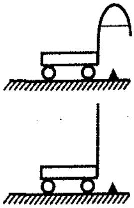
инерциа (лат.) – неподвижность, бездеятельность

если на тело не действуют другие тела, то оно находится или в покое, или движется прямолинейно и равномерно

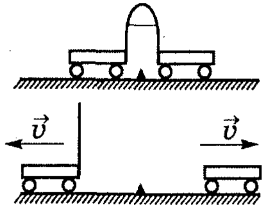
(ОК–7.12) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

§18

нет взаимодействия
↓
v – не изменяется



есть взаимодействие
↓
v – изменяется

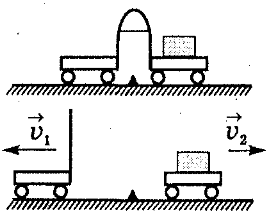


пуля ↔ ружье
человек ↔ лодка

в результате *взаимодействия* оба тела меняют v

(ОК - 7.13) МАССА ТЕЛА

§19 §20



$v_1 > v_2 \rightarrow m_1 < m_2$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

m_1 – масса первого тела
m_2 – масса второго тела

чем $\downarrow\Delta v$, тем $\uparrow m$ → тело **более инертно**

чем $\uparrow\Delta v$, тем $\downarrow m$ → тело **менее инертно**

МАССА тела – характеризует его **ИНЕРТНОСТЬ**

СИ: 1 кг (*килограмм*)
ВНЕ: 1 т = 1000 кг (10^3)
1 г = 0,001 кг (10^{-3} кг)
1 мг = 0,000001 кг (10^{-6} кг)

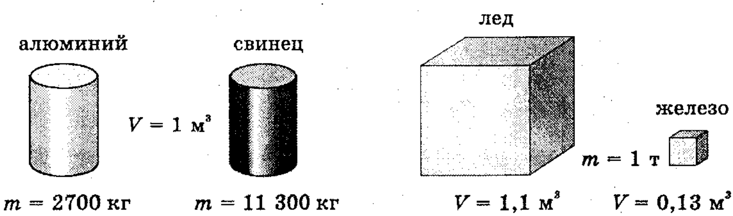
эталон (1 кг) = платина + иридий
г. Севр (Франция)

Определение массы:
– сравнивая Δv тел при взаимодействии (массы небесных тел, молекул и атомов)
– взвешиванием (весы)



(ОК–7.14) ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

§21 §22



ПЛОТНОСТЬ
показывает, чему равна масса вещества, взятого в объеме 1 м³ (или 1 см³)

$$\text{ПЛОТНОСТЬ} = \frac{\text{МАССА}}{\text{ОБЪЕМ}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – плотность
m – масса
V – объем

$$m = \rho V \qquad V = \frac{m}{\rho}$$

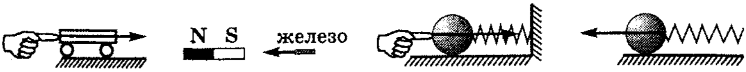
СИ: 1 кг/м³ (*килограмм на кубический метр*)
ВНЕ: 1 г/см³ = 1000 кг/м³

1 кг/м³
плотность, при которой 1 м³ *вещества имеет массу* 1 кг

(ОК–7.15)

СИЛА

§23 §27 §28



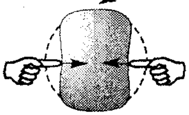
v тела меняется при взаимодействии его с другими телами

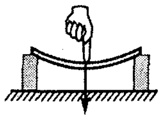
СИЛА

причина Δv движения тела и отдельных его частей

ДЕФОРМАЦИЯ

изменение формы и размера тела



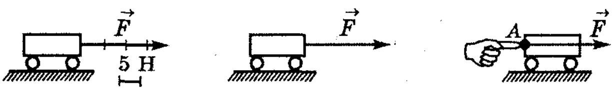


СИЛА

мера взаимодействия тел

$\vec{F}$ – *векторная величина*

- числовое значение (модуль)
- направление
- точка приложения



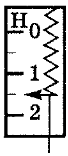
СИ: 1 Н (*ньютон*)

ВНЕ: 1 кН = 1000 Н (10^3 Н)

1 мН = 0,001 Н (10^{-3} Н)

1 Н

величина силы, которая за 1 с изменяет *v* тела массой 1 кг на 1 м/с



измерительный прибор

ДИНАМОМЕТР

динамис – сила (греч.)

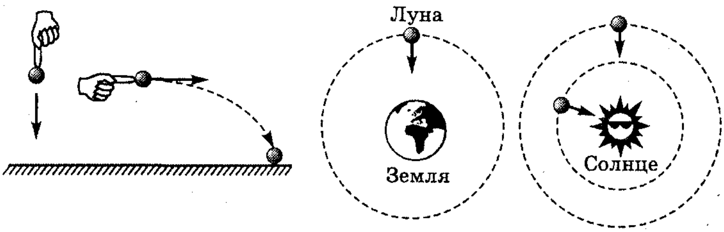
метрео – измеряю

- силомер
- тяговый динамометр
- медицинский динамометр

(ОК–7.16)

ЯВЛЕНИЕ ТЯГОТЕНИЯ. СИЛА ТЯЖЕСТИ

§24



ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ

притяжение всех тел Вселенной друг к другу

И. Ньютон (англ.) – XVII в.
закон всемирного тяготения

$\vec{F}_{тяг}$

сила тяготения

$\uparrow m$ тел $\rightarrow \uparrow F_{тяг}$ $\uparrow r$ между телами $\rightarrow \downarrow F_{тяг}$

СИЛА ТЯЖЕСТИ

§27

сила, с которой Земля притягивает к себе тела

$F_{тяж}$ у полюса $> F_{тяж}$ у экватора





$F_{тяж}$ у подножия горы $>$ $F_{тяж}$ на вершине горы

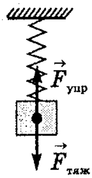
$$F_{тяж} = gm$$

$g = 9{,}8$ Н/кг
ускорение свободного падения

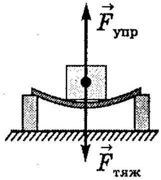
ОК–7.17

СИЛА УПРУГОСТИ. ЗАКОН ГУКА

§25



$F_{упр} = F_{тяж}$



СИЛА УПРУГОСТИ

сила, возникающая в результате ***деформации*** *тела и направленная в сторону* ***противоположную*** *перемещению частиц тела*

ВИДЫ ДЕФОРМАЦИИ

- растяжение
- сжатие
- сдвиг
- изгиб
- кручение

ЗАКОН ГУКА

модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела

справедлив только для **УПРУГОЙ** деформации

$$F_{упр} = k\Delta l$$

Δl – удлинение тела

k – жесткость тела

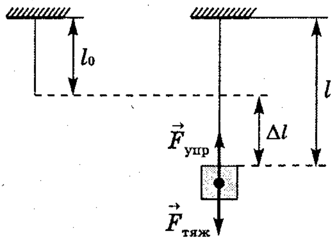
$\Delta l = l - l_0$

k зависит от:

– формы

– размеров

– материала

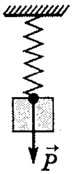


(ОК–7.18)

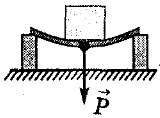
ВЕС ТЕЛА

§26

сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес

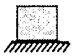


взаимодействие
тела и опоры (подвеса)
↓
опора (подвес) и тело
ДЕФОРМИРУЮТСЯ
↓
$\vec{F}_{упр} = \vec{P}$ – вес тела

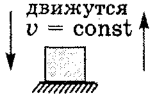


$P = F_{тяж}$
если
тело и опора

неподвижны
$v = 0$



движутся
$v = \text{const}$



(ОК–7.19)

СЛОЖЕНИЕ СИЛ

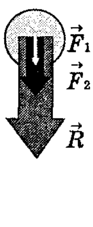
§29

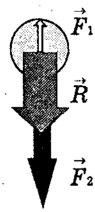
РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА

сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил

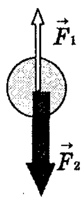
R – равнодействующая сила

$R = F_1 + F_2$	$R = F_2 - F_1$	$R = 0$





$F_2 = F_1$



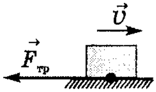
покой или равномерное
и прямолинейное движение

ОК–7.20

СИЛА ТРЕНИЯ

§30 §31 §32

– возникает при движении одного тела по поверхности другого
– приложена к движущемуся телу
– направлена против движения

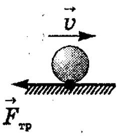


ПРИЧИНЫ
возникновения $F_{тр}$

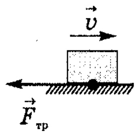
шероховатость поверхностей соприкасающихся тел

взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел

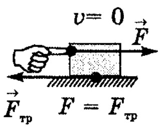
ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ



ТРЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЯ



ТРЕНИЕ ПОКОЯ

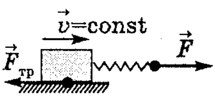


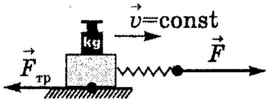
$F = F_{тр}$

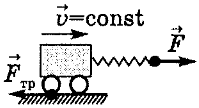
ИЗМЕРЕНИЕ $F_{тр}$

измеряем F, с которой динамометр действует на тело при р/м движении

$F = F_{тр}$







– чем ↑P тела → тем $F_{тр}$ ↑
– при равных нагрузках $F_{тр}$ качения < $F_{тр}$ скольжения

$F_{тр}$↑ дорога → песок
шины → ребристые выступы

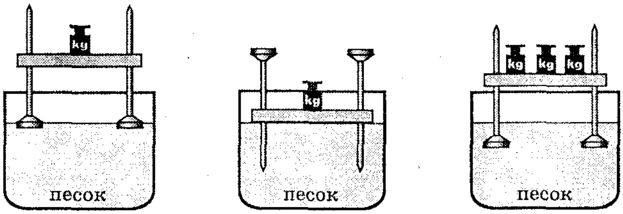
смазка
подшипники $F_{тр}$↓

ОК–7.21

ДАВЛЕНИЕ

§33 §34

Результат действия F зависит от:
- модуля F
- направления F
- точки приложения F
- S поверхности, ⊥ которой F действует



ДАВЛЕНИЕ = СИЛА / ПЛОЩАДЬ

$$p = \frac{F_д}{S}$$

p – давление
$F_д$ – сила давления
S – площадь поверхности

СИ: 1 Па (*паскаль*) = $1\frac{Н}{м^2}$

ВНЕ: 1 гПа = 100 Па
1 кПа = 1000 Па
1 МПа = 1 000 000 Па

Блез Паскаль (фр.)

1 Па
давление, которое производит F = 1 Н,
действующая на поверхность S = 1 $м^2$ ⊥ этой поверхности

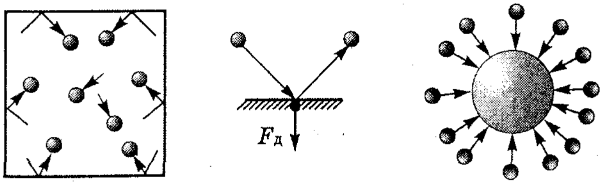
Способы изменения p

$F_д$ = const

p↑ — S опоры↓: нож, пила, игла

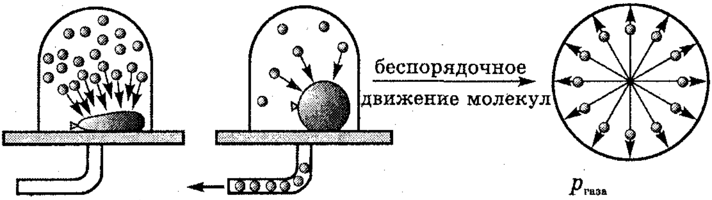
p↓ — S опоры↑: фундамент, шины, гусеницы

ДАВЛЕНИЕ ГАЗА



ДАВЛЕНИЕ ГАЗА

на стенки сосуда (и на помещенное в газ тело) **вызывается ударами молекул газа**



$p_{газа}$
по всем направлениям одинаково

$p_{газа}$ зависит от

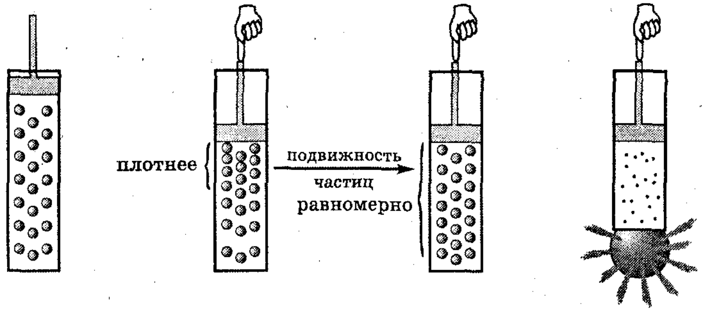
при m = const, t° = const: V	при m = const, V = const: t°
$V\uparrow \rightarrow \downarrow p_{газа}$	$t^\circ\uparrow \rightarrow \uparrow p_{газа}$
$V\downarrow \rightarrow \uparrow p_{газа}$	$t^\circ\downarrow \rightarrow \downarrow p_{газа}$

ДАВЛЕНИЕ ГАЗА

тем ↑, чем **чаще и сильнее** молекулы ударяются о стенки сосуда

(ОК–7.23) # ЗАКОН ПАСКАЛЯ

§36



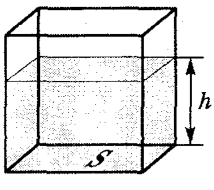
ЗАКОН ПАСКАЛЯ

давление, производимое на жидкость или газ, передается во все стороны одинаково

(ОК–7.24) # ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ И ГАЗЕ

§37 §38

на одном и том же уровне давление внутри жидкости или газа одинаково по всем направлениям



$$p = \frac{F_д}{S} = \frac{gm}{S} = \frac{g\rho V}{S} = \frac{g\rho h\not{S}}{\not{S}} = g\rho h$$

m – масса жидкости

V – объем жидкости

ρ – плотность жидкости

h – высота столба жидкости

p – давление жидкости

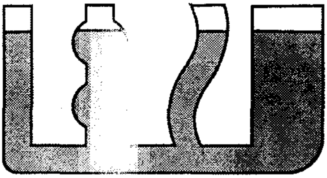
$$\boxed{p = g\rho h}$$

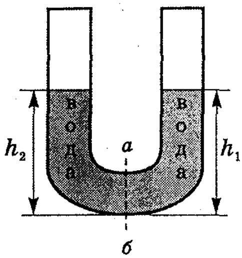
ОК–7.25

СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ

§39

в сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне





$p_1 = p_2$

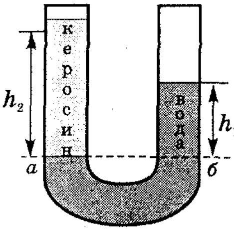
т.к. жидкость покоится

↓

$g\rho_в h_1 = g\rho_в h_2$

↓

$h_1 = h_2$



$p_1 = p_2$

т.к. жидкости покоятся

↓

$g\rho_в h_1 = g\rho_к h_2$

т.к. $\rho_в > \rho_к$

↓

$h_1 < h_2$

ПРИМЕНЕНИЕ

- водомерное стекло
- шлюзы
- артезианский колодец
- лейка
- чайник

(ОК–7.26) АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

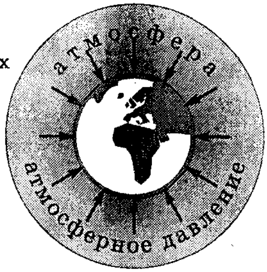
§40 §41

атмос – пар, воздух
сфера – шар

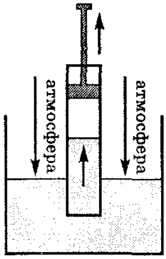
при 0 °С

$\rho_{воздуха} = 1{,}29$ кг/м^3

$h\uparrow \rightarrow \downarrow \rho_{воздуха}$



$h_{атм} \approx$ неск. тыс. км

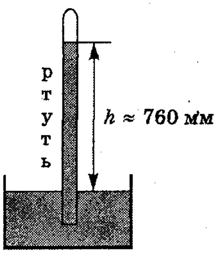


водяной насос

(ОК–7.27) ИЗМЕРЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

§42 §43 §44

Опыт Торричелли (итал.)
XVII в.



$p_{атм} = p_{ртути}$

1 мм рт. ст. – единица атм. давления
давление столба ртути высотой 1 мм равно:

$$p = g\rho h$$

$p = 9{,}8$ Н/кг · 13600 кг/м^3 · 0,001 м ≈ 133,3 Па

1 мм рт. ст. ≈ 133,3 Па

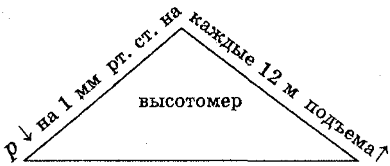
НОРМАЛЬНОЕ АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

760 мм рт. ст. ≈ 1013 гПа ≈ 10^5 Па

ПРИБОРЫ

ртутный барометр | барометр-анероид | *анероид* (греч.) безжидкостный

барос (греч.) – тяжесть
метрео (греч.) – измеряю

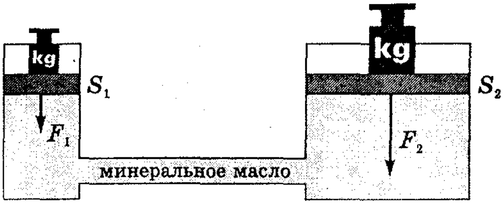


ОК–7.28

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ МАШИНА

§47

гидравликос (греч.) – водяной



S_1, S_2 – площади поршней

По закону Паскаля

$$p_1 = p_2$$

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1} \qquad p_2 = \frac{F_2}{S_2}$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

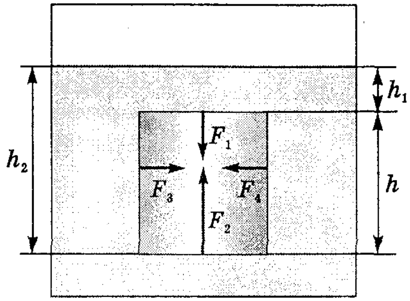
$$\boxed{\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}}$$

выигрыш в силе

ОК–7.29 ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА

§48

на тела, находящиеся в жидкости или газе, действует $F_{выт}$ *– выталкивающая сила*



$$F_3 = F_4$$
$$F_1 = p_1 S = \rho_ж g h_1 S$$
$$F_2 = p_2 S = \rho_ж g h_2 S$$

S – площадь основания параллелепипеда
V – объем параллелепипеда

$$F_{выт} = F_2 - F_1 = \rho_ж g h_2 S - \rho_ж g h_1 S = \rho_ж g S\underbrace{(h_2 - h_1)}_{h} = \rho_ж g \underbrace{Sh}_{V} = \rho_ж g V$$

$\rho_ж V = m_ж$ – масса жидкости в объеме параллелепипеда

↓

$$F_{выт} = g m_ж = P_ж$$

ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА
равна весу жидкости в объеме погруженного в нее тела и направлена вертикально вверх

(ОК-7.30)

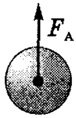
ЗАКОН АРХИМЕДА

§49

сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость (или газ) тело, равна весу жидкости (или газа) в объеме этого тела

$$F_А = P_ж = gm_ж$$

$$F_А = g\rho_ж V_т$$



$$F_А = P_г = gm_г$$

$$F_А = g\rho_г V_т$$

$F_А$ – архимедова (выталкивающая) сила

$P_ж$, $P_г$ – вес жидкости (или газа)

$m_ж$, $m_г$ – масса жидкости (или газа)

$V_т$ – объем тела, погруженного в жидкость (или газ)

$\rho_ж$, $\rho_г$ – плотность жидкости (или газа)

$F_А$ зависит от

- ρ плотности жидкости (или газа)
- $V_т$ объема тела, погруженного в жидкость (или газ)

$$P_1 = P - F_А = gm - gm_ж$$

P_1 – вес тела в жидкости (или газе)

P – вес тела в вакууме

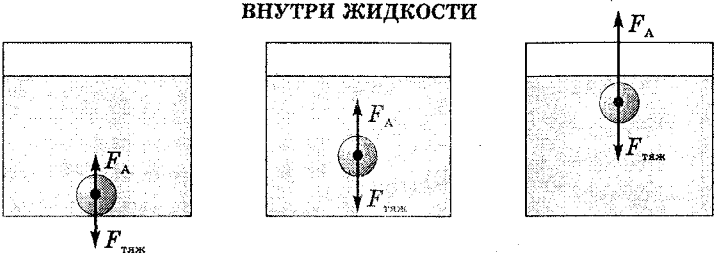


при погружении в жидкость (или газ) тело ***теряет в своем весе*** *столько, сколько весит вытесненная им жидкость (или газ)*

(ОК–7.31) ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

§50

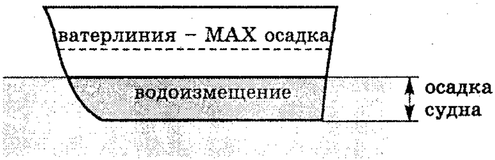
ТЕЛО ТОНЕТ	ТЕЛО ПЛАВАЕТ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ	ТЕЛО ВСПЛЫВАЕТ



$F_{тяж} > F_A$	$F_{тяж} = F_A$	$F_{тяж} < F_A$
$\rho_т > \rho_ж$	$\rho_т = \rho_ж$	$\rho_т < \rho_ж$

(ОК–7.32) ПЛАВАНИЕ СУДОВ

§51



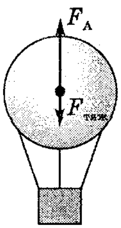
$$P_{воды} = P_{судна} + P_{груза}$$

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ СУДНА

вес воды, вытесняемой судном при погружении до ватерлинии и равный силе тяжести, действующей на судно с грузом

(ОК–7.33) ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

§52



ПОДЪЕМНАЯ СИЛА

$$F_{подъемная} = F_A - F_{тяж}$$

$F_A > F_{тяж}$

$F_A = g\rho_{возд}V$

$F_{тяж} = gm_{оболочки} + gm_{газа}$

– аэростат (греч. *аэр* – воздух, *стато* – стоящий)
– стратостат
– дирижабль

(ОК–7.34) МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

§53

процесс перемещения тела под действием приложенной к нему силы

РАБОТА = СИЛА × ПУТЬ

СИ: 1 Дж (джоуль) = 1 Н · м
ВНЕ: 1 кДж = 1000 Дж
1 МДж = 1 000 000 Дж

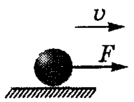
$$A = Fs$$

A – работа
F – сила
s – пройденный путь

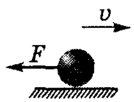
Джоуль (англ.)

1 Дж
работа, совершаемая силой в 1 Н, на пути, равном 1 м

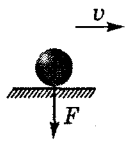
$$A = Fs$$



$$A = -Fs$$



$$A = 0$$



(ОК–7.35) МОЩНОСТЬ

§54

работа, совершаемая за единицу времени (характеризует быстроту совершения работы)

$$\text{МОЩНОСТЬ} = \frac{\text{РАБОТА}}{\text{ВРЕМЯ}}$$

СИ: 1 Вт (ватт) = $1\,\frac{\text{Дж}}{\text{с}}$
ВНЕ: 1 кВт = 1000 Вт
1 МВт = 1 000 000 Вт
1 л.с. ≈ 736 Вт

$$N = \frac{A}{t}$$

↓

$$A = Nt$$

N – мощность
A – работа
t – время выполнения работы

Уатт (англ.)

1 Вт
мощность, при которой в 1 с совершается работа в 1 Дж

ОК–7.36

ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

§55

приспособления, служащие для преобразования силы

ВЫИГРЫШ В СИЛЕ

РЫЧАГ → БЛОК, ВОРОТ

НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ → КЛИН, ВИНТ

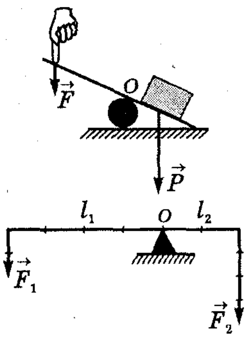
ОК–7.37

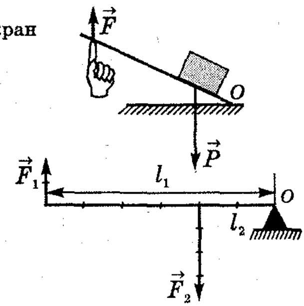
РЫЧАГ

§56 §57 §58

твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры

– ножницы
– кусачки
– весы
– подъемный кран





l_1, l_2

ПЛЕЧИ СИЛ

кратчайшее расстояние между точкой опоры и прямой, вдоль которой действует на рычаг сила

УСЛОВИЕ РАВНОВЕСИЯ РЫЧАГА (Архимед)

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

↓

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

↓

$$M_1 = M_2$$

СИ: 1 Н·м
момент силы в 1 Н, плечо которой равно 1 м

$M = Fl$
момент силы

ПРАВИЛО МОМЕНТОВ

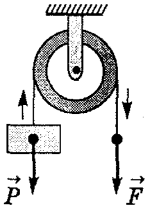
рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающий его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки

ОК–7.38

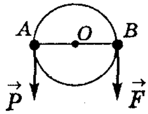
БЛОК

§59

НЕПОДВИЖНЫЙ БЛОК

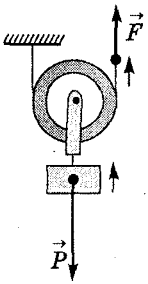


$$OA = OB$$
$$\downarrow$$
$$P = F$$

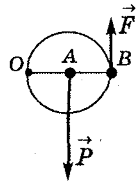


выигрыша в силе НЕТ!!!
изменяется направление силы

ПОДВИЖНЫЙ БЛОК



$$OA = \frac{1}{2}\,OB$$
$$\downarrow$$
$$F = \frac{P}{2}$$

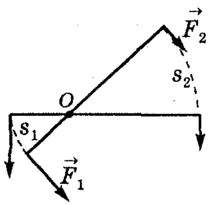


выигрыш в силе в 2 раза!!!

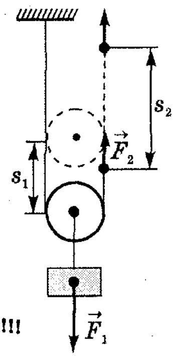
ОК–7.39

“ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО” МЕХАНИКИ

§61 §62



$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{F_2}{F_1}$$
$$\downarrow$$
$$F_1 s_1 = F_2 s_2$$
$$\downarrow$$
$$\boxed{A_1 = A_2}$$



ни один из механизмов
выигрыша в работе не дает!!!
во сколько раз **выигрываем в силе,**
во столько раз **проигрываем в расстоянии!!!**

$$\boxed{\text{КПД} = \eta = \frac{A_п}{A_з} \cdot 100\%}$$

КПД – коэффициент полезного действия
$A_п$ – полезная работа
$A_з$ – затраченная (полная) работа

ВСЕГДА $A_п < A_з$!!! $\rightarrow \eta < 100\%$

ОК–7.40

ЭНЕРГИЯ

§62 §63 §64

способность тела совершить работу

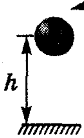
E – энергия

СИ: 1 Дж $\boxed{A = \Delta E}$

совершенная работа = изменению энергии

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ – $E_п$

(от лат. *потенция* – возможность)
определяется взаимным положением
взаимодействующих тел или частей одного и того же тела



$$E_п = gmh$$



упруго-деформированное тело

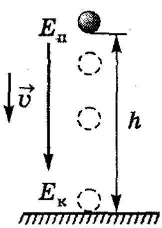
КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ – $E_к$

(от греч. – *кинема* – движение)
обладает тело вследствие своего движения



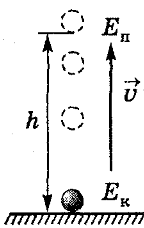
$$E_к = \frac{mv^2}{2}$$

ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ ИЗ ОДНОГО ВИДА В ДРУГОЙ



$E_п\downarrow \to E_к\uparrow$

$E_п\uparrow \to E_к\downarrow$



Разноуровневые задания

РЗ-7.1. Механическое движение (расчетные задачи)

Задания уровня "А"

1. Поезд идет со скоростью 54 км/ч. Выразите его скорость в м/с.

2. Самолет Ил-18 за 5 мин пролетает 54,6 км. Определите его скорость.

3. Лифт поднимается равномерно со скоростью 3 м/с. На какую высоту он поднимется за 10 с?

4. Какой из двух автомобилей движется быстрее: имеющий скорость 14 м/с или 54 км/ч?

5. Определите, какое из двух тел движется с большей скоростью: проходящее за 5 с путь 10 м или за 2 с - 8 м?

6. Земля движется вокруг Солнца со средней скоростью 30 км/с. На какое расстояние Земля перемещается по своей орбите в течение часа?

7. Чему равна скорость звука в воздухе (при 0°С), если он за 1,5 с распространяется на 495 м.

8. Какой путь пройдет за 15 мин пешеход, движущийся со скоростью 2 м/с?

9. За какое время плывущий по течению плот пройдет путь 1,5 км, если скорость течения реки равна 0,5 м/с.

10. Скорость улитки составляет 0,0014 м/с. Какое расстояние она проползет за 30 с?

11. Определите время, которое займет спуск на парашюте с высоты 2 км при скорости равномерного снижения 5 м/с?

12. Автомобиль за 2 с проехал расстояние 60 м. Превысил ли водитель допустимую на этом участке скорость - 80 км/ч?

Задания уровня "В"

1. Какова средняя скорость реактивного самолета (в м/с), если за 1,5 мин он пролетел расстояние в 25 км?

2. Определите расстояние, которое пробегает страус за 20 мин, если его скорость 22 м/с?

3. Трактор за первые 10 мин проехал 1,2 км. Какой путь он пройдет за 0,5 ч, двигаясь с той же скоростью?

4. Рассчитайте, за какое время солнечный свет достигает Земли, если расстояние от Земли до Солнца составляет примерно 150 млн. км. Скорость света равна 300 000 км/с.

5. Автобус за 2 ч проходит путь 120 км. С какой скоростью движется автобус? Какое расстояние он пройдет за 3 ч, двигаясь равномерно?

6. Определите, какое из двух тел пройдет больший путь и во сколько раз за 0,5 ч: движущееся со скоростью 36 км/ч или - 12 м/с?

7. При средней скорости 36 км/ч груженый автомобиль совершает рейс за 40 мин. Сколько времени ему потребуется на обратный рейс при средней скорости 54 км/ч?

8. Автомобиль проезжает первые 1,5 км пути за 2,5 мин, а последующие 5 км - за 5 мин. Чему равна средняя скорость автомобиля на всем пути?

9. Трамвай первые 25 м двигался со скоростью 2,5 м/с, а следующие 300 м со скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость трамвая на всем пути.

10. Расстояние между двумя населенными пунктами мотоциклист преодолел за 15 мин, двигаясь при этом со скоростью 36 км/ч. За какое время он преодолеет обратный путь, если будет двигаться со скоростью 54 км/ч?

11. Определите среднюю скорость трактора за все время движения, если он проехал путь 500 м за время, равное 4 мин, а за следующие 10 мин он проехал путь 2 км.

12. Какова средняя скорость автомобиля, если за первые 3 ч он проехал путь 80 км, а следующие 2 ч двигался со скоростью 50 км/ч?-

Задания уровня "С"

1. Расстояние между двумя пунктами велосипедист проехал за время, равное 10 мин, двигаясь со скоростью 3 м/с. Определите скорость автомобиля, если он проехал этот же участок пути за 1,5 мин?

2. За первые 3 часа своего движения мотоциклист проехал расстояние 100 км, а за следующие 2 часа - 80 км. Рассчитайте среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.

3. Определите среднюю скорость спортсмена за все время бега, если во время тренировки первые полчаса он бежал со скоростью 10 км/ч, а следующие полчаса со скоростью 8 км/ч.

4. Чему равна средняя скорость автобуса за все время движения, если первые 4 км пути он проехал за 5 мин, а остальные 10 км - за 10 мин.

5. Двигаясь по течению со средней скоростью 15 км/ч, расстояние между двумя пристанями теплоход прошел за 2 ч. Сколько времени потребуется теплоходу на обратный путь, если его средняя скорость при этом будет равной 10 км/ч?

6. Человек стреляет из пистолета в мишень, находящуюся от него на расстоянии 33 м. Через какое время после выстрела, он услышит звук от удара пули в мишень, если скорость пули равна 660 м/с, а скорость распространения звука-330 м/с?

7. Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 50 км/ч, а вторую — со скоростью 70 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.

8. Расстояние между городами составляет 600 км. Одновременно из обоих городов навстречу друг другу выезжают два поезда, один со скоростью 80 км/ч, а другой - 70 км/ч. Определите время и место их встречи.

9. Колонна войск во время похода движется со скоростью 5 км/ч, растянувшись по дороге на расстояние 400 м. Командир, находящийся в хвосте колонны, посылает велосипедиста с поручением к головному отряду. Велосипедист отправляется и едет со скоростью 25 км/ч и, на ходу выполнив поручение, сразу же возвращается обратно с той же скоростью. Через сколько времени после получения поручения он вернулся обратно?

10. Первую четверть своего пути поезд прошел со скоростью 60 км/ч. Его средняя скорость на всем пути составила 40 км/ч. Определите скорость поезда на оставшейся части пути.

11. Вагон шириной 2,7 м был пробит пулей, летящей перпендикулярно движению вагона. Смещение отверстий в стенках вагона относительно друг друга равно 3 см. Какова скорость движения пули внутри вагона, если вагон движется со скоростью 36 км/ч?

12. Два автомобиля движутся по дороге с постоянными скоростями 36 и 54 км/ч. Начальное расстояние между ними равно 1 км. Определите время, за которое второй автомобиль догонит первый.

РЗ-7.2. Механическое движение
(графические задачи)

Задания уровня "А"

1. На рисунке 1 показан график зависимости пути равномерного движения тела от времени. По этому графику найдите:

- каков путь, пройденный телом за 8 с;
- чему равна скорость движения тела?

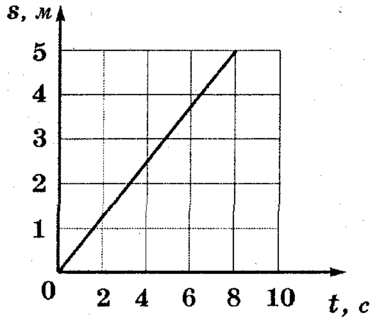


рис. 1

2. На рисунке 2 показан график зависимости пути равномерного движения тела от времени. По этому графику определите:

- каков путь, пройденный телом за 10 с;
- чему равна скорость движения тела?

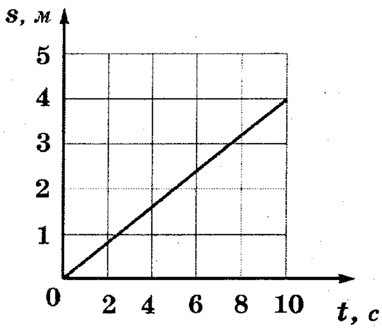


рис. 2

3. На рисунке 3 показан график зависимости скорости равномерного движения тела от времени. По этому графику найдите:

- скорость движения тела;
- рассчитайте путь, который пройдет тело за 10 с.

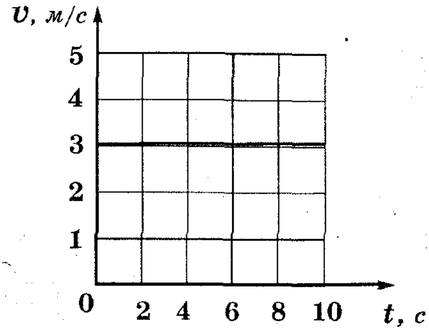


рис. 3

4. На рисунке 4 показан график зависимости пути равномерного движения тела от времени. По этому графику определите:

- каков путь, пройденный телом за 5 с;
- чему равна скорость движения тела?

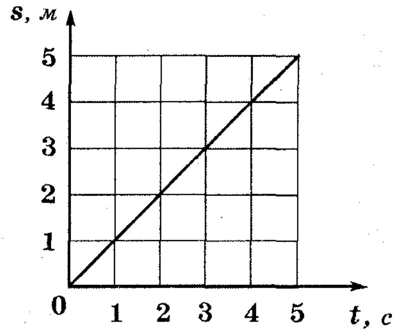


рис. 4

5. На рисунке 5 показан график зависимости скорости равномерного движения тела от времени. По этому графику найдите:

- скорость движения тела;
- рассчитайте путь, который пройдет тело за 5 с.

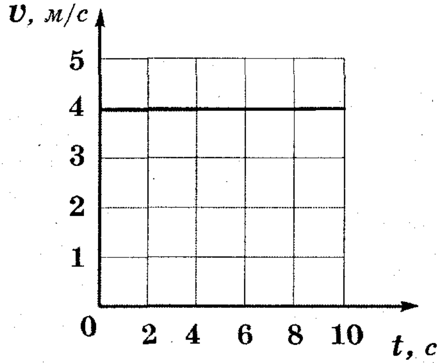


рис. 5

Задания уровня "В"

1. На рисунке 6 показаны графики зависимости пути равномерного движения тела от времени. По этим графикам определите:

- каковы пути, пройденные телами за 10 с;
- чему равны скорости движения тел?

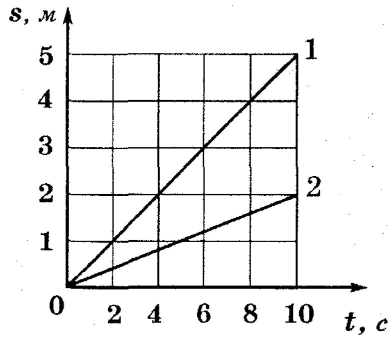


рис. 6

2. . На рисунке 7 показаны графики зависимости скорости равномерного движения тел от времени. По этим графикам найдите:

- скорости движения каждого тела;
- рассчитайте пути, пройденные каждым телом за 6 с.

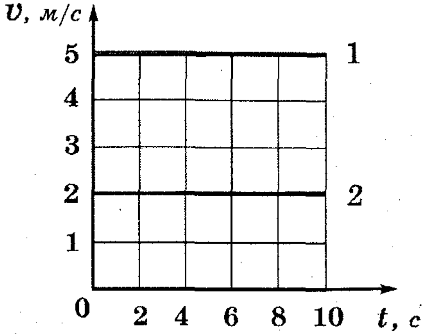


рис. 7

3. На рисунке 8 показаны графики зависимости пути равномерного движения тела от времени. По этим графикам определите:

- каков путь, пройденный каждым телом за 2 с;
- чему равны скорости движения тел?

Постройте графики зависимости скорости равномерного движения каждого тела от времени.

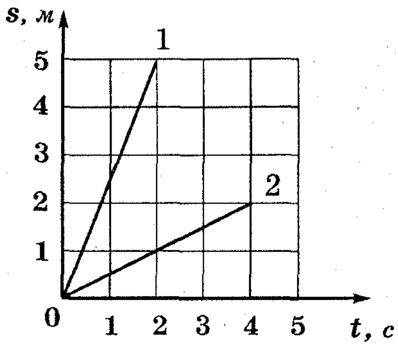
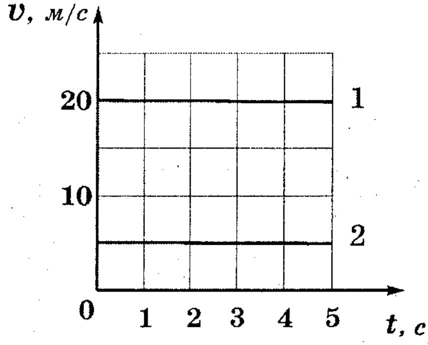


рис. 8



4. На рисунке 9 показаны графики зависимости скорости равномерного движения тел от времени. По этим графикам найдите:

- скорости движения каждого тела;
- рассчитайте пути, пройденные каждым телом за 5 с.

рис. 9

5. На рисунке 10 показаны графики зависимости пут равномерного движения тела от времени. По этим графика' определите:

- каков путь, пройденный каждым телом за 4 с;
- чему равны скорости движения тел?

Постройте графики зависимости скорости равномерного движения каждого тела от времени.

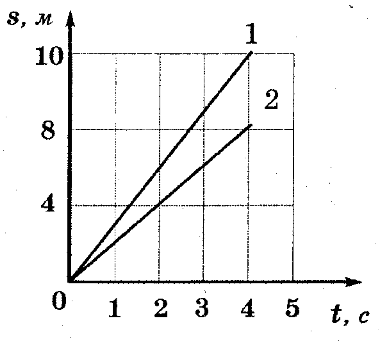


рис. 10

Задания уровня "С"

1. Рассмотрите график зависимости пути равномерного движения тела от времени (рис. 11) и ответьте на следующие вопросы:

- каков вид этого движения на участках *AB* и *BC;*
- чему равна скорость движения тела на этих участках;
- каков путь, пройденный телом за 6 с?

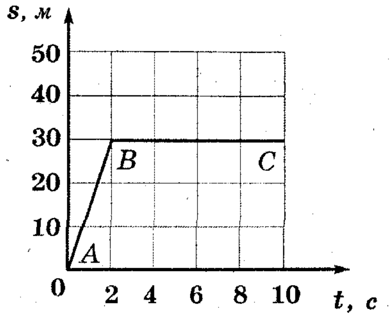
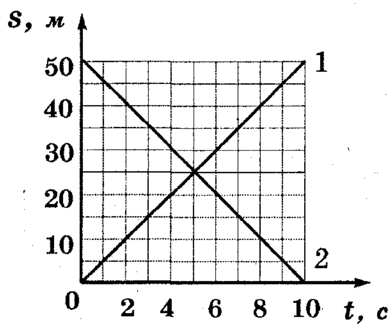


рис. 11

2. Рассмотрите графики зависимости пути равномерного движения двух тел от времени (рис. 12) и ответьте на следующие вопросы:

- каковы виды этих движений;
- чем они отличаются;
- каковы скорости движения этих тел;
- каков путь, пройденный каждым телом за Юс?

По графику определите время и место встречи этих тел.



3. На рисунке 13 показаны графики зависимости скорости равномерного движения тел от времени. По этим графикам найдите:

- скорости движения каждого тела;
- рассчитайте пути, пройденные каждым телом за 4 с;
- постройте графики зависимости пути равномерного движения тел от времени.

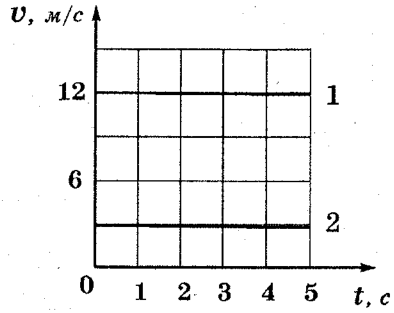


рис. 13

4. Рассмотрите график зависимости пути равномерного движения тела от времени (рис. 14) и ответьте на следующие вопросы:

- каков вид этого движения на участках *AB* и *BC;*
- чему равна скорость движения тела на этих уча-

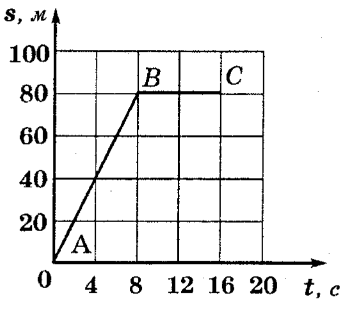


рис. 14

5. Рассмотрите график зависимости пути равномерного движения тела от времени (рис. 15) и ответьте на следующие вопросы:

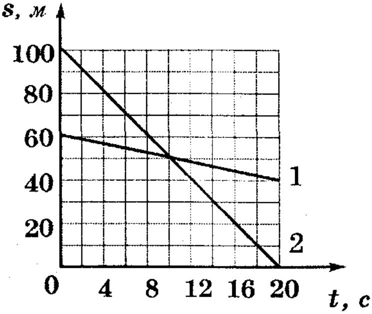


рис. 15

- чему равна скорость движения 1 и 2 тела;
- каков путь, пройденный каждым телом за 20 с?

По графику определите время и место встречи этих тел.

РЗ-7.3. Плотность вещества

Задания уровня "А"

1. Металлический брусок объемом 65 см имеет массу 474,5 г. Определите плотность бруска.

2. Подсолнечное масло налито в бутылку объемом 1000 см^3. Чему равна его масса?

3. Рассчитайте объем оконного стекла, имеющего массу 2,5 кг?

4. Объем пробки массой 60 кг равен 0,25 м^3. Определите ее плотность.

5. Какова масса оловянного бруска объемом 10 см ?

---

6. Определите массу воды объемом 2,5 л?

7. В сосуд налили 250 см^3 керосина. Рассчитайте, на сколько увеличится масса сосуда?

8. Определите объем цинкового слитка массой 1,42 кг.

9. Рассчитайте массу 0,5 л молока.

10. Чему равен объем алюминиевого бруска массой 13,5 кг?

Задания уровня "В"

1. В наполненный до краев водой сосуд погрузили медную деталь массой 178 г. Определите массу воды, которая выльется из сосуда?

2. Из меди и мрамора изготовлены два одинаковых кубика. Какой из этих кубиков имеет большую массу и во сколько раз?

3. В бак автомобиля долили 30 л бензина. Рассчитайте, на сколько увеличилась общая масса автомобиля?

4. Пустая стеклянная бутылка имеет массу 500 г. Определите объем стекла этой бутылки.

5. Алюминиевый чайник имеет массу 400 г. Чему равна масса такого же медного чайника.

---

6. На железнодорожную платформу массой 20 т погрузили гранитную плиту объемом 15 м . Определите общую массу платформы вместе с грузом?

7. Железная деталь массой 80 кг имеет объем 15 дм . Определите, имеет ли она внутри полость?

8. Сколько автомашин грузоподъемностью 3 т потребуется, чтобы перевезти 150 м песка?

9. Какова масса оконного стекла длиной 60 см, высотой 50 см и толщиной 0,5 см.

10. В пластиковую бутылку вмещается 1 л керосина. Поместится ли в нее 1 кг воды?

Задания уровня "С"

1. Рассчитайте, сколько штук кирпичей размером 250 х 120 х 60 мм привезли на стройку, если их общая масса составила 2,88 т?

2. Чугунная болванка имеет объем 1,8 $м^3$. Какой объем займет алюминиевое тело такой же массы?

3. Какой объем займет вода, которая получится из 240 $см^3$ льда, если лед растает?

4. Масса пустого сосуда 600 г. Когда его полностью наполнили водой, его масса стала равной 2,6 кг. Какова вместимость сосуда?

5. Медный шар объемом 240 $см^3$ имеет массу 1,78 кг. Определите объем полости внутри этого шара.

---

6. Для промывки медной детали массой 13,35 кг ее опустили в бак с керосином. Определите массу керосина, вытесненного этой деталью.

7. Сколько тонн песка, плотность которого 1500 кг/м , можно поместить в кузов грузовой автомашины, если площадь кузова 6 $м^2$, а его высота 50 см?

8. Для получения латуни сплавили куски меди массой 178 кг и цинка массой 355 кг. Определите плотность латуни. (Объем сплава равен сумме объемов его составных частей.)

9. Гранитная глыба для памятника «Медный всадник» до обработки имела массу 1600 т. Сколько колонн объемом 4 м можно было бы изготовить из такой массы гранита?

10. В куске кварца содержится небольшой самородок золота. Определите массу золота находящегося в куске кварца, если масса всего куска составляет 100 г, а его средняя плотность 8 $г/см^3$.

РЗ-7.4. Силы в природе

Задания уровня "А"

1. Определите силу тяжести, действующую на чугунный брусок массой 30 кг.

2. Определите массу ведра воды, на которое действует сила тяжести 120 Н.

3. Канат выдерживает нагрузку 2500 Н. Разорвется ли этот канат, если им удерживать груз массой 0,3 т?

4. Чему равна сила тяжести, действующая на слона массой 4 т?

5. Подвешенная к потолку люстра действует на потолок с силой 49 Н. Какова масса люстры?

---

6. Канат выдерживает нагрузку 3 кН. Разорвется ли канат, если с помощью него удерживать груз массой 0,5 т?

7. Вагоны тянут два тепловоза силой 250 и 100 кН. Чему равна сила, действующая на состав?

8. Сколько весит бензин, объемом 20 л?

9. Чему равна сила тяжести, действующая на 5 л воды?

10. Масса бензина во время поездки автомашины уменьшилась на 10 кг. На сколько уменьшился вес автомашины?

Задания уровня "В-С"

1. С какой силой растянута пружина, к которой подвесили брусок из латуни размером 10 х 8 х 5 см?

2. Какой объем воды находится в сосуде, если на нее действует сила тяжести 500 Н?

3. Мальчик массой 50 кг надел на плечи рюкзак массой 5 кг. С какой силой мальчик давит на пол?

4. Человек массой 70 кг держит на плечах рюкзак массой 15 кг. С какой силой он давит на пол?

5. С какой силой растянута пружина, к которой подвешен брусок из железа размером 10х2х5 см?

---

6. Сила 12 Н сжимает стальную пружину на 7,5 см. Определите жесткость пружины.

7. В бидон массой 1 кг налили 5 л керосина. Какую силу нужно приложить, чтобы приподнять бидон?

8. Вагонетка с грузом имеет массу 300 кг. Какая сила необходима для равномерного движения вагонетки, если сила трения составляет 0,05 веса вагонетки с грузом?

9. Для равномерного перемещения саней по снегу необходимо приложить силу 24 Н. Определите массу саней, если сила трения составляет 0,03 веса саней

10. Спортсмен массой 80 кг поднял штангу массой 150 кг. С какой силой он давит на пол?

---

11. При открывании двери длина дверной пружины увеличилась на 12 см; при этом сила упругости пружины составила 4 Н. При каком удлинении пружины сила упругости равна 10 Н?

12. На медный шар объемом 120 см3 действует сила тяжести 8,5 Н. Сплошной этот шар или имеет внутри полость?

13. Какие силы надо приложить к концам проволоки, жесткость которой 100 кН/м, чтобы растянуть ее на 1 мм?

14. На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действуют сила тяги двигателя 850 Н, сила трения 500 Н и сила сопротивления воздуха 350 Н. Определите, чему равна равнодействующая этих сил.

15. На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью 500 Н/м при поднятии вертикально вверх рыбы массой 200 г?

РЗ-7.5. Давление твердых тел

Задания уровня "А"

1. Рассчитайте давление, которое производит вагон весом 200 кН на рельсы, если площадь соприкосновения всех колес вагона с рельсами равна 0,002 м .

2. Лыжник оказывает на снег давление равное 1875 Па. Определите силу давления лыжника на снег, если длина каждой лыжи 2 м, а ширина 12 см?

3. Определите давление, оказываемое на почву катком весом 45 кН, если его площадь опоры равна 1500 см .

4. Автомобиль, имея площадь соприкосновения каждой шины с дорогой 116 $см^2$, оказывает давление на дорогу 500 кПа. Определите силу давления автомобиля на дорогу.

5. Какое давление производит на пол мальчик массой 35 кг, если общая площадь подошв его ботинок, соприкасающихся с полом, равна 200 $см^2$?

---

6. Масса автомобиля 1,5 т. Какое давление оказывает автомобиль на дорогу, если площадь опоры каждого колеса равна 125 $см^2$?

7. Определите площадь опорной поверхности обеих гусениц трактора, если его вес равен 60 кН, а его давление на почву 25 кПа.

8. Гусеничный трактор оказывает на почву давление равное 50 кПа. Чему равна сила давления трактора на почву, если опорная площадь его обеих гусениц равна 1,1м?

9. Какова масса человека, если он оказывает на пол давление 15 кПа, а площадь подошвы его ботинок равна 0,04 $м^2$?

10. Определите давление, которое производит на грунт трактор массой 10 т. Площадь опоры одной гусеницы равна 1,2 $м^2$.

11. Для испытаний бетона на прочность из него были изготовлены кубики размером 10x10x10 см. При сжатии на специальном прессе каждый кубик разрушался при силе давления, равной в среднем 285 кН. Вычислите "предел прочности" бетона, то есть давление, при котором этот бетон разрушается.

12. Человек вбивает гвоздь в стену, ударяя молотком по шляпке с силой 30 Н. Каково давление на шляпку и на стенку при ударе, если площадь поверхности шляпки 0,5 $см^2$, а площадь острия гвоздя 0,1 $мм^2$?

13. Какое давление оказывает на снег мальчик массой 50 кг, стоящий на лыжах. Длина одной лыжи равна 1,75 м, ширина 10 см.

14. Определите наибольшую силу, которую может развивать поршень гидропресса площадью 2600 мм , если допустимое давление равно 1,5 МПа.

15. На опору какой площади надо поставить груз массой 40 кг, чтобы произвести давление 60 кПа?

Задания уровня "В"

1. Александровская колонна в Петербурге имеет массу 600 т и площадь опоры 10 $м^2$. Определите давление колонны на опору.

2. Опорная площадь гусениц трактора 1,2 $м^2$. Какова масса трактора, если его давление на почву равно 35 кПа?

3. Чему равно давление четырехосного прицепа с грузом на дорогу, если площадь соприкосновения каждого колеса с дорогой равна 130 $см^2$. Масса прицепа с грузом составляет 2 т.

4. Предел прочности при сжатии для некоторых разновидностей гранита (давление, при котором разрушается гранит) достигает 250 МПа. Можно ли плоскую плиту из такого гранита использовать в качестве основания для сооружения, масса которого 78,3 т, а площадь основания - 1,8 м ?

5. Ширина лезвия коньков равна 5 мм, а длина той части лезвия, которая опирается на лед, составляет 27 см. Вычислите давление, производимое коньками на лед, если масса стоящего на коньках мальчика вместе с коньками и костюмом равна 43,5 кг.

---

6. Какое из тел производит наименьшее давление на грунт: автомобиль массой 1460 кг, танк массой 34 т или человек массой 90 кг. Площади опоры соответственно равны: 500 $см^2$, 40 000 $см^2$ и 100 $см^2$.

7. Рассчитайте площадь соприкосновения каждого из 8 колес вагона с рельсом, если оказываемое колесом давление равно 2000 МПа, а масса вагона 40 т?

8. Площадь дна кастрюли равна 1300 $см^2$. Вычислите, на сколько увеличится давление кастрюли на стол, если в нее налить воду объемом 3,9 л.

9. Человек массой 80 кг стоит на снегу в лыжных ботинках. Длина подошвы каждого ботинка 35 см, а ширина 12 см. Определите давление, оказываемое человеком на снег? Во сколько изменится это давление, если человек встанет на лыжи, длина которых 200 см, а ширина 15 см.

10. Чему равна опорная площадь обеих гусениц трактора, оказывающего на грунт давление 30 кПа. Масса трактора равна 3600 кг.

---

11. Определите массу катка, работающего на укатке шоссе. Площадь опоры катка 0,15 $м^2$, а давление, оказываемое им равно 350 кПа.

12. Какую наибольшую массу может иметь двухосный груженый вагон, если допустимое давление на железнодорожные рельсы равно 10000 Н/$см^2$, а площадь соприкосновения одного колеса с рельсом равна 5 $см^2$?

13. По льду на реке движется танкетка массой 1 т. Ширина ее гусениц равна 140 мм, длина - 90 см. Провалится ли танкетка под лед, если он выдерживает давление не более 5 Н/$см^2$?

14. Ураганный ветер силой 10 баллов создает давление на преграду 1 кПа. Какова средняя сила давления ветра на стену дома высотой 15 м и длиной 20 м, если ветер дует перпендикулярно поверхности дома?

15. Длина стола 1,2 м, ширина 75 см. Стол имеет 4 ножки с площадью основания 9 $см^2$ каждая. Масса стола 18 кг. Какое давление на пол производит стол? Чему будет равно давление, если перевернуть стол ножками вверх?

Задания уровня "С"

1. Какой максимальный груз может взять с собой охотник массой 80 кг, если допустимое значение давления на снег (чтобы охотник не провалился) составляет 4 кПа. Охотник использует снегоступы (широкие и короткие плетеные пластинки), имеющие следующие размеры: длина - 60 см, ширина 22 см.

2. Мраморная колонна объемом 8 $м^3$, имеет площадь основания 1,6 $м^2$. Какое давление она оказывает на грунт?

3. Определите давление, оказываемое бетонной плитой, лежащей на полу. Толщина плиты 30 см.

4. *Высота медного цилиндра равна 5* см. Чему равна высота алюминиевого цилиндра, оказывающего на стол такое же давление, если его диаметр равен диаметру медного цилиндра

5. Масса первого тела в 2 раза больше, чем масса второго. Площадь опоры этого тела в 2 раза меньше. Какое тело оказывает большее давление на стол и во сколько раз?

---

6. Определите давление, производимое чугунной болванкой на пол. Высота болванки 50 см.

7. Определите давление бетонной сваи высотой 4 м на грунт.

8. Рассчитайте высоту гранитной колонны, оказывающей на грунт давление, равное 218400 Па.

9. На столе лежит железный куб, объем которого равен 1 дм . определите давление, производимое кубом на стол.

10. Какое давление оказывает на дорогу автомобиль массой 800 кг, если в нем находятся 4 человека общей массой 320 кг? Сцепление с дорогой каждого колеса шириной 25 см составляет 12 см.

---

11. Рассчитайте высоту кирпичной стены, которая оказывает на фундамент давление равное 140 кПа.

12. Цилиндр, изготовленный из стали, имеет площадь поперечного сечения 10 см^2. Какую площадью поперечного сечения должен иметь гранитный цилиндр такой же высоты, чтобы давление, оказываемое цилиндрами на стол было одинаковым?

13. Определите, какой максимальной массы станок можно установить на фундамент, рассчитанный на допустимое давление 250 кПа? Площадь поперечного сечения каждой из четырех ножек станка составляет 40 см .

14. Определите давление, оказываемое на почву туристом массой 75 кг, если общая площадь подошв его ботинок составляет 400 см . На сколько изменится его давление на почву, если он наденет рюкзак массой 20 кг?

15. Предел прочности гранита равен 270 МПа. Какой высоты можно было бы изготовить колонну из цельного куска гранита, чтобы она не разрушилась под действием собственной тяжести?

РЗ-7.6. Давление жидкостей и газов

Задания уровня "А"

1. В *бутыль, заполненную водой, вставляют пробку,* действуя на нее с силой 7,5 Н. Чему равно давление, передаваемое водой на дно и стенки бутыли, если площадь сечения пробки 0,013 м^2?

2. Определите давление воды на самой большой глубине Тихого океана равной 11 035 м.

3. Каково давление вертикального столбика ртути высотой 760 мм?

4. Аквалангисты достигают глубины 40 м. Каково давление морской воды на этой глубине?

5. Какова сила давления на каждый квадратный дециметр поверхности тела водолаза, находящегося на глубине 100 м?

---

6. Б. Паскаль установил в г. Руане водяной барометр. Какой высоты столб воды в этом барометре при нормальном атмосферном давлении?

7. Определите давление и силу давления керосина на дно бака площадью 4,5 дм , если бак наполнен до высоты 25 см.

8. Чему равно давление на дно разливочного ковша, если высота уровня расплавленного металла в нем 56 см, а плотность металла 7200 кг/м ?

9. Какая сила давления воздуха сжимает в опыте О. Герике «магдебургские полушария», из которых выкачан воздух, если площадь поверхности полушарий 1500 см ? Атмосферное давление нормальное.

10. Вычислите давление воды на стенку плотины на глубине 2,5 м; 5 м.

---

11. Какова сила давления воздуха на поверхность стола, длина которого 1,5 м, ширина 80 см, если атмосферное давление 760 мм рт. ст.?

12. Давление, развиваемое насосом водонапорной башни, равно 500 кПа. На какую высоту сможет поднимать воду такой насос?

13. Какой высоты столбик спирта производит такое же давление, как и столбик бензина, высотой 16 см?

14. Бак наполнен бензином до высоты 20 см. Определите силу давления на дно бака площадью 4 дм .

15. Плоскодонная баржа получила пробоину в дне площадью 200 см". С какой силой нужно давить на пластырь, которым закрывают отверстие, чтобы сдержать напор воды на глубине 1,8 м?

---

16. В аквариум высотой 32 см, длиной 50 см и шириной 20 см налита вода, уровень которой ниже края на 2 см. Рассчитайте давление на дно и вес воды.

17. Рассчитайте силу давления атмосферы на крышу дома площадью 100 м . Атмосферное давление нормальное.

18. Рассчитайте, на какую высоту нужно подняться, чтобы показание барометра уменьшилось на 50 мм рт. ст.?

19. В баке с керосином имеется боковое отверстие площадью 5 см . Расстояние от центра отверстия до уровня жидкости 1,2 м. Вычислите силу давления на пробку, закрывающую отверстие.

20. Высота Москвы над уровнем моря 140 м. Определите, каково атмосферное давление в Москве, когда на уровне моря давление 760 мм рт. ст.?

Задания уровня "В"

1. Какова сила давления на каждый квадратный метр подводной лодки при погружении на глубину 400 м в морскую воду?

2. В гидравлической машине площади поршней равны 20 см и 200 см . На малый поршень поставили гирю массой 2 кг. Какую гирю нужно поставить на большой поршень, чтобы давления на поршни были одинаковыми?

3. Окраску подводной части судна при помощи краскораспылителя водолаз производит под водой. Определите, под каким давлением должна подаваться краска в распылитель, если работа производится на глубине 2,5 м.

4. Высота бака водонапорной башни составляет 50 м. Каково давление в водонапорном кране на последнем этаже пятиэтажного дома, если высоту одного этажа принять равной 3,5 м?

5. В цилиндрический сосуд с водой введен поршень, площадь которого 36 см . В поршне проделано отверстие в 100 мм . Какая сила выталкивает струю из этого отверстия, если сила давления поршня на воду 70 Н?

---

6. Рассчитайте, какой высоте столбика ртути в жидкостном барометре соответствует давление в 100 кПа?

7. Чему равна сила давления атмосферного воздуха на крышку стола длиной 4 м и шириной 1 м, если атмосферное давление равно 740 мм рт. ст.?

8. За поршнем насоса вода поднимается на высоту 10,3 м. На какую высоту поднимается за поршнем нефть?

9. Рассчитайте, какое давление испытывают стенки газового баллона, если манометр, присоединенный к баллону, показывает 15 МПа.?

10. Какова высота горы, если на ее вершине барометр показывает атмосферное давление 670 мм рт. ст.?

11. На какой высоте летит самолет, если показание барометра на его борту равно 674 мм рт. ст., а на поверхности земли 756 мм. рт. ст.?

12. В горизонтальную трубку с водой вводят поршень (рис. 16). С другого конца трубки имеется отверстие в 10 мм . Какой силой выталкивается струя воды из отверстия, если сечение поршня 25 см и на него действует сила в 10 Н?

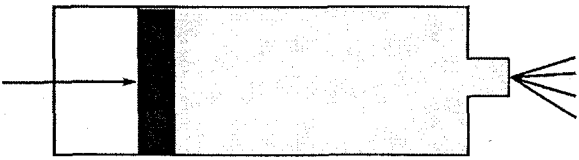


рис. 16

13. Вычислите давление нефти на дно бака, если согласно показанию нефтемерного стекла Задания уровня нефти находится на высоте 10 м от дна. Чему равна общая сила давления нефти на дно бака, площадь которого равна 300 м ?

14. На какую высоту можно подать воду при помощи насоса, действуя, с силой в 600 Н на поршень, площадью в 120 см ?

15. Высота столба керосина в сосуде 10 см. Какой должна быть высота столба воды, налитой в сосуд вместо керосина, чтобы давление на дно осталось прежним?

---

16. Площадь поршней в гидравлической машине 29,4 см и 1,4 $см^2$. Чему равна сила давления на малый поршень, если на большой действует сила 6300 Н?

17. Площадь дна кастрюли равна 1300 $см^2$. Определите, на сколько увеличится давление кастрюли на стол, если в нее налить воду объемом 3,9 л.

18. Определите глубину погружения батискафа, если на его иллюминатор площадью 0,12 $м^2$, давит вода с силой 1,9 МН.

19. Какой высоты столбик воды производит такое же давление, как и столбик ртути высотой 1 см?

20. Чему равно давление (с учетом атмосферного) при погружении под воду на глубину 10 м? Атмосферное давление нормальное.

Задания уровня "С"

1. Манометр, установленный на подводной лодке для измерения давления воды, показывает 250 Н/см . Какова глубина погружения лодки? С какой силой давит вода на крышку люка площадью 0,45 м ?

2. Определите силу давления на дно бутылки с серной кислотой, если площадь дна 543 см , а высота уровня 50 см?

3. В гидравлической машине на малый поршень действует сила 120 Н, а на больший поршень 1220 Н. Площадь большего поршня 488 $см^2$. Какова площадь малого поршня?

4. На какой высоте находится вода в водонапорной водопроводной башне, если манометр, установленный у основания башни показывает 280 кПа?

5. На поршень ручного насоса площадью 4 см действует сила 30 Н. С какой силой давит воздух на внутреннюю поверхность велосипедной камеры площадью 20 дм ?

6. Бак объемом 1 м , имеющий форму куба, заполнен нефтью. Чему равна сила давления нефти на дно бака?

7. Площадь поверхности грудной клетки у человека 600 см . Определите силу давления на грудную клетку, когда аквалангист стоит на берегу моря и, когда он погрузился под воду на глубину 20 м. Атмосферное давление нормальное.

8. Два сообщающихся сосуда наполнены водой, площадью поперечного сечения узкого сосуда в 12 раз меньше, чем широкого. На поршень *A* поставили гирю массой 500 г (рис. 17). Какой массы груз надо положить на поршень *B,* чтобы давления, действующие на поверхность воды в обоих сосудах, стали равными?

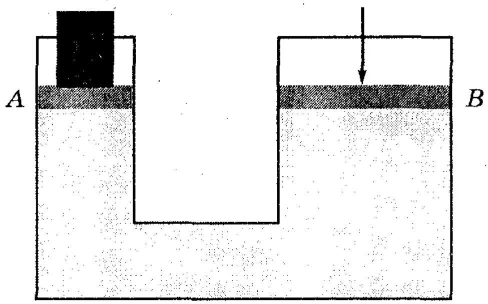


рис. 17

9. До начала XX в. у здания Московского университета находился чашечный барометр, наполненный минеральным маслом (р = 850 кг/м). Какой высоты был столб масла в таком барометре при нормальном атмосферном давлении?

10. Бак имеет форму куба со стороной 20 см. Какой жидкостью заполнен бак, если средняя сила давления на его боковую стенку равна 32 Н?

11. Горизонтально расположенная наполненная водой трубка (рис. 18) имеет в своей широкой части площадь поперечного сечения 1 дм^2, а в узкой 10 см . С какой силой надо действовать на малый поршень *А,* чтобы уравновесить силу в 100 Н, действующую на больший поршень?

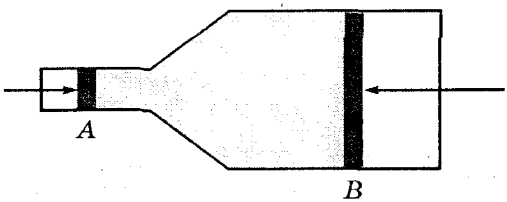


рис. 18

12. Почему водолазы могут дышать под водой только таким воздухом, давление которого равно внешнему давлению? Под каким давлением нужно подавать воздух водолазу при погружении на глубину 10 м; 40 м? Одинаково ли это давление при погружении в пресную и морскую воду?

13. Ртуть и вода налиты в цилиндрический сосуд в равных по массе количествах. Общая высота двух слоев жидкости равна 29,2 см. Рассчитайте давление на дно этого сосуда.

14. В шприце при надавливании на поршень жидкость выталкивается наружу через тонкую иглу с узким каналом. Под действием какой силы выталкивается жидкость из иглы, если на поршень действует сила 2 Н? Площадь поршня и сечение канала в игле соответственно равны 1 см и 0,1 мм^2.

15. В левом колене сообщающихся сосудов налит керосин, в правом - вода. Высота столба воды 4 см. Определите, на сколько уровень керосина в левом колене выше верхнего уровня воды.

16. В сосуд высотой 40 см налиты ртуть и вода. Определите давление, которое оказывают жидкости на дно сосуда, если их объемы равны.

17. Высота столба ртути, уравновешивающего атмосферное давление, равна 760 мм. Во сколько раз высота столба воды, уравновешивающего это же давление, будет больше?

18. В сообщающиеся сосуды налита ртуть. В одно из колен доливается вода. Какой высоты должен быть столбик воды, чтобы уровень ртути в другом колене поднялся на 2 см?

19. В стеклянном сосуде находятся один над другим три слоя несмешивающихся жидкостей: воды, минерального масла и ртути. Высота каждого слоя 5 см. Определите давление на глубине 7,5 см. Чему равно общее давление на дно сосуда?

20. В сообщающиеся сосуды налита вода (рис. 19). Высота столба жидкости в обоих коленах от уровня *AB* равна 13,6 см. Сохранится ли равновесие жидкости в трубке, если в левом колене вместо столбика воды будет находиться столбик ртути такой же высоты? Какую высоту должен бы иметь столбик ртути в левом колене, чтобы равновесие не нарушалось?

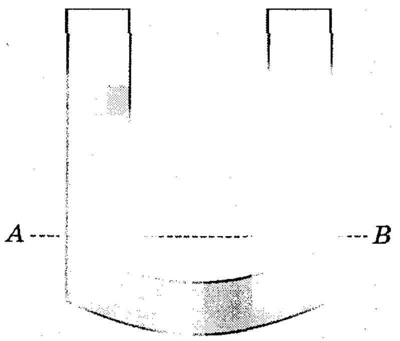


рис. 19

РЗ-7.7. Архимедова сила

Задания уровня "А"

1. Рассчитайте архимедову силу, действующую на железобетонную плиту размером 3,5x1,5x0,2 м, при ее полном погружении в воду?

2. Тело объемом 150 см^3 наполовину своего объема погружено в воду. Определите архимедову силу, действующую на это тело?

3. Чему равен объем алюминиевого бруска, на который в керосине действует архимедова сила величиной 120 Н.

4. Какова выталкивающая сила, которая действует на деревянный брусок размером 5х4х10 см, если он на 2/3 погружен в керосин?

5. При полном погружении в жидкость на тело объемом 4 дм действует архимедова сила 40 Н. Какая это жидкость?

6. Какова плотность раствора поваренной соли, если тело объемом 200 см^3 выталкивается из раствора силой 2,26 Н?

7. Рассчитайте, на сколько гранитный булыжник объемом 4 дм^3 будет легче в воде, чем в воздухе.

8. Плотность соленой воды в заливе Кара-Богаз-Гол в Каспийском море 1180 кг/м^3. Чему равна выталкивающая сила, действующая на человека, объем погруженной части тела которого равен 65 дм^3?.

9. Динамометр показывает при взвешивании тела в воздухе 4,4 Н, а воде 1,6 Н. Определите объем тела

10. Каков объем медного бруска, если при полном погружении в керосин этого бруска его вес уменьшился на 160 Н.?

11. Вес тела в воздухе равен 3,5 Н, а его объем - 400 см^3. Потонет ли тело в воде; в спирте; в бензине?

12. Какова подъемная сила аэростата, вмещающего 600 м^3 водорода, если оболочка с корзиной весят 2000 Н?

13. Определите массу мяча, свободно плавающего на поверхности воды, если на него действует архимедова сила, равная 200 Н.

14. Деревянный брусок, имеющий плотность 800 кг/м^3 плавает на поверхности воды. Найдите величину архимедовой силы, если объем погруженной в воду части бруска равен 0,1 м3.

15. Чему равна подъемная сила аэростата, вмещающего 1500 м гелия, если оболочка и корзина весят 8200 Н?

16. На камень, полностью погруженный в воду, действует выталкивающая сила 20 Н. Чему равен объем камня?

17. Какая требуется сила, чтобы удержать под водой пробковый пояс массой 2 кг, объем которого 10 $дм^3$?

18. Какая требуется сила, чтобы удержать в воде медный брусок массой 270 г и объемом 30 см ?

19. Железный якорь при погружении в воду становится «легче» на 120 Н. Определите объем якоря.

20. Какую силу необходимо приложить к плите массой 4 т при ее подъеме со дна водоема, если объем плиты 2 $м^3$?

Задания уровня "В"

1. При погружении в воду тело массой 10 кг вытесняет 12,5 кг этой жидкости. Утонет ли это тело или нет?

2. Массы кирпича и куска железа одинаковы. Какое из этих тел легче удержать в воде?

3. Какой по весу груз может удержать на поверхности воды пробковый пояс объемом 6,25 дм и массой 2 кг, если пояс будет погружен в воду полностью?

4. Какую силу надо приложить, чтобы поднять под водой камень массой 30 кг, объем которого 12 $дм^3$?

5. Плавающий деревянный брусок вытесняет 0,5 л воды. Сколько весит брусок?

6. Какая требуется сила, чтобы удержать в воде мраморную плиту массой 1 т?

7. Трос лебедки выдерживает нагрузку 25 кН. Можно ли на этом тросе поднять в воде бетонную плиту объемом 1,5 м ?

8. Тело объемом 4 дм имеет массу 4 кг. Потонет ли тело в бензине, в воде, в керосине?

9. Спортсмен способен развить силу 800 Н. Сможет ли он удержать в воде медное тело, которое в воздухе весит 890 Н?

10. Определите показания пружинных весов, если тело объемом 100 $см^3$ из алюминия взвешивать в керосине?

---

11. Водоизмещение атомного ледокола «Арктика» 234 600 кН. Каков объем его подводной части?

12. Мальчик без усилий поднимает в воздухе груз массой 10 кг. Какой массы камень поднимет этот мальчик в воде? Плотность камня - 2500 кг/м .

13. На динамометре подвешено медное тело объемом 2,5 $дм^3$. Какие будут показания динамометра, если тело опустить на половину объема в воду?

14. Для хранения нефти ее в специальной оболочке опустили на дно моря. Какой потребуется груз, чтобы удержать 250 м нефти под водой? Масса пустой оболочки 4 т, и она полностью заполнена нефтью.

15. Какой по весу груз сняли с парохода, если осадка его уменьшилась на 20 см. Площадь горизонтального сечения парохода на уровне воды 4000 $м^2$.

---

16. Тело весит в воздухе 7,8 Н. При погружении в воду на него действует выталкивающая сила 1 Н. Чему равна плотность тела?

17. Шар, наполовину погруженный в воду, давит на дно сосуда с силой, равной трети его силы тяжести. Определите плотность шара.

18. Тело с плотностью, составляющей .0,75 плотности воды, плавает в воде. Какая часть объема тела находится в воздухе?

19. Плавающий в воде шар на 1/5 часть своего объема погружен в воду. Определите плотность шара.

20. Какую силу надо приложить, чтобы удержать в воде камень массой 20 кг? Плотность вещества камня 2500 кг/м .

Задания уровня "С"

1. Кусок пробки плавает в баке с керосином. Какая часть пробки погружена в керосин?

2. Кусок дерева плавает в воде, погрузившись на 3/4 своего объема. Какова плотность дерева?

3. Плот состоит из 12 сухих еловых брусьев. Длина каждого 4 м, ширина 30 см и толщина 25 см. Можно ли на этом плоту переправить через реку автомашину весом 10 кН?

4. Определите подъемную силу в море пробкового спасательного круга массой 4 кг.

5. Определите объем тела, если его вес в воде 250 Н, а плотность 1250 кг/м .

---

6. Баржа, груженная металлоломом массой 1500 т, находится в шлюзе канала длиной 100 м и шириной 50 м. На сколько понизится уровень воды в шлюзе, если металлолом выгрузить?

7. Мяч плавает на поверхности воды, погрузившись в нее на 1/5 своего объема. Сколько воды должно попасть в мяч, чтобы он утонул.

8. Брусок массой 1 кг весит в воде 8 Н, а в некотором растворе 6 Н. Определите плотность раствора.

9. Аэростат объемом 4000 $м^3$ наполнен гелием. Вес конструкции, оборудования и экипажа 30 кН. Гелий полностью заполняет баллоны на высоте, где плотность воздуха 1,2 кг/м . Определите полезную грузоподъемность аэростата.

10. Медный шар с воздушной полостью внутри весит в воздухе 17,8 Н, а в воде 14,2 Н. Определите объем полости.

11. Самородок золота вместе с кварцем, в который он заключен, весит 1,32 Н. При погружении в воду выталкивающая сила оказалась равной 0,2 Н. Сколько золота содержится в самородке? Плотность кварца 2600 кг/м .

12. Корона массой 14,7 кг в воде весит 131,3 Н. Определите, сделана ли корона из золота.

13. Какой минимальный объем должна иметь подводная часть надувной лодки массой 7 кг, чтобы удержать на воде юного рыболова, вес которого 380 Н?

14. Вес однородного тела в воде в три раза меньше, чем в воздухе. Чему равна плотность тела?

15. Айсберг плавает в воде, причем объем его надводной части 5000 м . Определите объем айсберга.

---

16. Вес тела в воде в 2 раза меньше, чем в масле, и в 3 раза меньше, чем в воздухе. Определите плотность масла. Плотностью воздуха пренебречь.

17. Кубик объемом 0,125 $м^3$, изготовленный из олова плотностью 7400 кг/м , погружен в воду. Какое количество олова надо удалить, чтобы образовавшаяся внутри куба полость обеспечивала ему состояние безразличного равновесия?

18. Шарик, подвешенный на пружине, опускают в воду. Растяжение пружины уменьшается при этом в 1,5 раза. Вычислите плотность материала шарика.

19. Определите подъемную силу поплавка батискафа в морской воде, если его объем 106 м . Масса пустого поплавка 15 т, а в нем содержится 86 $м^3$ бензина плотностью 650 $кг/м^3$.

20. Тело плавает в жидкости, погружаясь на 1/5 часть своего объема. Определить отношение плотности жидкости к плотности тела.

РЗ-7.8. Механическая работа

Задания уровня "А"

1. Какая работа совершена при штамповке пластмассового изделия под поршнем гидравлического пресса, если перемещение поршня составило 17 мм, а развиваемая при прессовании сила равна 12 кН?

2. Металлический шар массой 1,5 кг падает на землю с высоты 2 м. Какую работу при этом совершает сила тяжести?

3. Какую работу совершает альпинист при подъеме в гору на высоту 3,5 км, если его вес вместесо снаряжением равен 900 Н?

4. В каком случае совершается большая работа: при поднятии груза массой 50 кг на высоту 6 м или при падении груза массой 15 кг с высоты 2 м?

5. Определите работу, которую совершает человек, поднимающий из колодца глубиной 8 м ведро воды массой 8 кг?

---

6. За один ход поршня паровой машины совершается работа 9160 Дж. Определите силу, действующую на поршень, если ход поршня равен 40 см.

7. Дождевая капля массой 40 мг упала с высоты 1,5 км. Вычислите работу силы тяжести.

8. Определите, на какую высоту можно поднять груз массой 45 кг, если совершить работу в 2250 Дж.

9. Какая работа совершена подъемным краном при подъеме 1,7 т листового железа на водопроводную башню высотой 12 м для обшивки бака?

10. На какую высоту можно поднять груз весом 50 Н, совершив работу 120 Дж?

11. Электрокар тянет прицеп со скоростью 3 м/с, преодолевая сопротивление 400 Н. Какую работу совершает мотор электрокара за 8 мин?

12. Мальчик весом 400 Н поднялся по лестнице на высоту 6 м и совершил при этом работу 2,7 кДж. Определите вес груза, который нес мальчик.

13. Какую работу совершил за 1 час насос, поднимающий 15 кг воды на высоту 4 м за 1 с.

14. Вес парового молота равен 200 кН. Рассчитайте работу, которую необходимо совершить для десятикратного подъема этого молота на 120 см.

15. Трактор перемещает платформу со скоростью 7,2 км/ч, развивая тяговое усилие 25 кН. Какую работу совершает трактор за 10 мин?

Задания уровня "В"

1. Штангист поднял штангу массой 150 кг на высоту 2 м. Какую работу он при этом совершил?

2. Плита железобетонного покрытия поднимается на высоту 6 м, и при этом совершается работа 108 кДж. Определите массу плиты.

3. Автокран поднял груз массой 2,5 т, совершив при этом работу 20 кДж. Определите высоту, на которую был поднят груз.

4. Человек, пилящий дрова, прилагая усилие в 100 Н, продвигает пилу на расстояние 50 см. Пила при этом углубляется на 3 мм. Какую работу требуется совершить, чтобы распилить бревно толщиной 30 см?

5. Какой груз можно поднять на высоту 5 м, если произвести работу в 28 кДж?

---

6. Определите работу, совершаемую краном при равномерном подъеме гранитной плиты объемом 0,5 $м^3$ на высоту 10 м?

6. Лошадь тянет телегу, прилагая усилие 350 Н, и совершает за 1 минуту работу в 42 кДж. С какой скоростью движется лошадь?

7. При подъеме из шахты нагруженной углем бадьи массой 10,5 т произведена работа в 6400 кДж. Какова глубина шахты?

8. Определите работу, совершаемую насосом за 2 часа, если за 1 с он поднимает 10 л воды на высоту 2 м.

9. Какую работу производит экскаватор, поднимая ковшом 14 м грунта на высоту 5 м? Плотность грунта равна 1400 кг/м^3.

---

11. Лифт, поднимая 6 человек на 6-й этаж, совершает работу 84 кДж. Масса одного человека 70 кг. На какой высоте находится 6-й этаж?

12. Определите, какая работа совершается при подъеме стальной балки длиной 50 дм и сечением 50 см^2 на высоту 20 м?

13. На какое расстояние надо переместить ящик по горизонтальному настилу (сила трения 250 Н), чтобы совершить такую же работу, как при поднятии этого ящика на высоту 2 м? Среднее давление газов на поршень в цилиндре двигателя трактора равно 500 кПа, ход поршня 15,2 см, площадь 120 см^2. Чему равна работа за один ход поршня?

14. Напорный бак водопровода находится на высоте 8 м над уровнем земли и вмещает 95 м^3 воды. Рассчитайте работу, совершаемую насосом при заполнении этого бака, если подача воды производится из колодца глубиной 12 м?

Задания уровня "С"

1. Рассчитайте работу, которая совершается при подъеме груза массой 200 кг со скоростью 30 м/мин?

2. Насос для подачи известкового раствора имеет производительность 6 м^3/ч. Определите работу совершенную насосом за 2 ч при подъеме раствора на высоту 20 м. Плотность раствора 1600 кг/м^3.

3. При подъеме гранитной плиты, объемом 1,5 м , кран совершил работу 320 кДж. На какую высоту была поднята плита?

4. Какая работа совершается при равномерном подъеме железной балки длиной 10 м и сечением 100 см на высоту 15 м?

5. Определите объем гранитной плиты, которую равномерно поднимают на высоту 10 м, если при этом была совершена работа 1,56 МДж.

---

6. Насос подает в башню 25 л воды в секунду. Какую работу он совершит за 2 часа? Высота башни 10 м.

7. Какая работа совершена двигателем автомашины за 2 часа, если его скорость при этом была равна 36 км/ч? Сила тяги двигателя автомобиля 24 кН.

8. Определите работу, которую совершает двигатель при равномерном движении трактора массой 2 т на пути 1 км, если сила трения составляет 0,08 силы тяжести трактора?

9. Насос фонтана выбрасывает за 1 минуту 1200 л воды на высоту 24 м. Какую работу совершает насос за 1 час?

10. Человек равномерно толкает вагонетку массой 700 кг по горизонтальному участку пути длиной 200 м. Какую работу совершает человек, если сила трения составляет 0,06 силы тяжести вагонетки?

---

11. Лошадь равномерно везет телегу со скоростью 0,8 м/с, прилагая усилие 400 Н. Какая работа совершается при этом за 2 ч?

12. Определите работу, совершенную двигателем автомобиля при равномерном движении на пути 32 км, если вес автомобиля 80 кН, а сила трения составляет 0,45 веса автомобиля.

13. На столе лежит груз массой 1 кг. На какое расстояние следует его передвинуть по столу, чтобы совершить работу 10 Дж, если сила трения составляет 0,4 силы тяжести груза?

14. Площадь малого поршня гидравлического пресса 5 см . Рассчитайте работу, совершенную при опускании вниз поршня на 6 см, если давление масла в прессе 1600 кПа.

15. Какая работа совершается при подъеме в воде железной плиты размером 0,5х1,2х3 м на высоту 10 м?

РЗ-7,9. Мощность

Задания уровня "А"

1. Подъемный кран за 10 мин, совершил работу равную 9000 кДж. Какую мощность он при этом развил?

2. Чему равна мощность машины, которая поднимает молот весом 1,5 кН на высоту 0,5 м за 1,5 с?

3. За какое время настольный электрический вентилятор мощностью 50 Вт совершает работу 1 кДж?

4. Какую работу совершает двигатель мощностью 10 кВт за 30 мин?

5. Определите мощность, развиваемую краном при равномерном подъеме груза весом 50 кН на высоту 10 м за 20 с.

---

6. Рассчитайте мощность двигателя подъемника, с помощью которого из шахты глубиной 60 м поднимают 2 т руды за 40 с.

7. Какую мощность развивает человек при подъеме за 16 с из колодца глубиной 8 м ведра воды массой 10 кг?

8. Тепловоз мощностью 2,5 МВт тянет состав, прилагая силу 100 кН. Определите время, которое потребуется для равномерного прохождения этим составом 50 км пути.

9. За 1 ч транспортер поднимает 400 т гравия на высоту 6 м. Определите необходимую для выполнения этой работы мощность.

10. Чему равна работа, совершаемая самосвалом за 30 мин, если при перевозке груза он развивает мощность 25 кВт?

11. Трактор тянет плуг с силой 32 кН. Чему равна мощность трактора на крюке, если за 15 мин он прошел 1,8 км.

12. Электровоз, усилие 240 000 Н, движется равномерно со скоростью 36 км/ч. Определите мощность двигателя электровоза.

13. Рассчитайте, сколько времени должен работать двигатель мощностью 25 кВт, чтобы совершить работу 36 000 кДж?

14. Во время тяжелой работы сердце сокращается до 150 раз в минуту. При каждом сокращении сердце совершает работу, равную 2 Дж. Определите мощность, развиваемую сердцем.

15. Тепловоз тянет состав со скоростью 36 км/ч, развивая мощность 400 кВт. Чему равна при этом сила тяги?

Задания уровня "В"-"С"

1. Какую среднюю мощность развивает человек, поднимающий ведро воды массой 12 кг из колодца глубиной 10 м за 15 с?

2. Двигатель подъемной машины имеет мощность 4 кВт. Какой массы груз она может поднять на высоту 15 м за 2 мин?

3. 3. На какую высоту за 3 с сможет подняться по канату
спортсмен массой 80 кг, если он при этом развивает мощность 0,8 кВт?

4. Сколько потребуется времени для откачки 6 т воды из шахты глубиной 20 м, если полезная мощность насоса, откачивающего воду, 2 кВт?

5. Плотина во время паводков пропускает каждую секунду 45 000 м воды. Определите мощность водяного потока, если высота плотины 25 м.

6. На какую высоту поднимает лебедка за 40 с груз массой 3 т, если ее полезная мощность равна 1,5 кВт?

7. Кит при плавании под водой развивает мощность около 4 кВт при скорости 9 км/ч. Определите движущую силу, развиваемую китом.

8. Какую мощность развивает трактор при равномерном движении со скоростью 3,6 км/ч. если сила тяги у трактора 12 кН?

9. Какой объем воды сможет откачать насос из шахты глубиной 150 м за 1,5 часа, если его мощность равна 50 кВт?

10. Определите мощность ракеты в конце разгона, если достигнутая скорость 8 км/с, а сила тяги двигателей 300 кН.

11. Атомный ледокол, развивая среднюю мощность 32 400 кВт, прошел во льдах 20 км за 5 ч. Определите среднюю силу сопротивления движению ледокола.

12. Спортсмен массой 75 кг прыгнул в высоту на 2 м 30 см. Определите мощность, которую он развил, если подъем продолжался 0,2 с.

13. Какой массы груз поднимает кран на высоту 30 м за 1 мин, если его полезная мощность при этом равна 15 кВт.

14. Определите мощность, которую должен развивать двигатель насоса, чтобы поднимать из колодца глубиной 15 м 1800 л воды в час?

15. Мощность, развиваемая локомотивом, равна 2,94 МВт. Определите силу тяги локомотива, если поезд проходит равномерно путь 12 км за 10 мин.

РЗ-7.10. Простые механизмы. КПД механизмов. Энергия

Задания уровня "А"

1. Плечи рычага, находящегося в равновесии, равны 30 см и 15 см. К большему плечу приложена сила 30 Н. Какая сила приложена к меньшему плечу?

2. При помощи кусачек перекусывают проволоку. Рука сжимает кусачки с силой 90 Н. Расстояние от оси вращения кусачек до проволоки 3 см, а до точки приложения силы руки 18 см. Определите силу, действующую на проволоку.

3. Плечи рычага, находящегося в равновесии, равны 20 см и 80 см. Меньшая сила, действующая на рычаг, равна 4 Н. Определите большую силу.

4. При равновесии рычага на его большее плечо, равное 60 см, действует сила 40 Н, на меньшее - 120 Н. Определите меньшее плечо.

5. Лапка для выдергивания гвоздей представляет собой рычаг с плечами 2,5 см и 45 см. Для того, чтобы выдернуть гвоздь, к концу большего плеча пришлось приложить силу 20 Н. Определите силу, удерживающую гвоздь в доске.

6. Чему равна потенциальная энергия тела массой 500 г, поднятого на высоту 2 м от поверхности земли?

7. Какая работа совершается при подъеме груза на высоту 12 м с помощью подвижного блока, если сила, с которой действуют на веревку блока, равна 250 Н?

8. На неподвижном блоке равномерно поднимают груз весом 250 Н, прилагая усилие 270 Н. Определите КПД блока.

9. По горизонтальному столу катится шарик массой 500 г с постоянной скоростью 20 см/с. Чему равна его кинетическая энергия?

10. Посредством неподвижного блока груз массой 100 кг поднят на высоту 1,5 м. Определите совершенную при этом работу, если КПД равен 90%.

11. При помощи системы блоков груз массой 240 кг поднимается на высоту 50 см. Конец веревки, к которому приложена сила 500 Н, перемещается при этом на 3 м. Чему равен КПД системы?

12. При помощи подвижного блока, равномерно поднимают груз, весом 400 Н, действуя на веревку с силой 220 Н. Определите КПД установки.

13. Бадью с песком, масса которого 120 кг, поднимают на третий этаж строящегося дома при помощи подвижного блока, действуя на веревку с силой 0,72 кН. Определите КПД установки.

14. Вычислите КПД рычага, с помощью которого груз массой 240 кг равномерно подняли на высоту 6 см, при этом к длинному плечу рычага бала приложена сила 550 Н, а точка приложения этой силы опустилась на 0,3 м.

15. При помощи подвижного блока поднимают на четвертый этаж строящегося дома ящик с гвоздями весом 600 Н, действуя на трос с силой 400 Н. Определите КПД установки.

Задания уровня "В"

1. Учащийся режет жесть, прикладывая к ручкам ножниц силу 40 Н. Расстояние от оси ножниц до точки приложения силы 35 см, а до листа жести 2,5 см. Определите усилие, необходимое для резания ножниц.

2. Камень приподнимают с помощью железного лома. Масса камня 60 кг, расстояние от точки опоры до камня 20 см, длина лома 1 м. С какой силой рука должна действовать на лом?

3. Длина рычага 52 см. На его концах уравновешены грузы 4 кг и 2,5 кг. Найдите плечи рычага.

4. Какое усилие можно развить при помощи плоскогубцев, если расстояние от точки опоры до сжимаемого предмета 1,4 см, а от точки опоры до точки приложения силы 16 см. Сила, с которой рука сжимает плоскогубцы, равна 140 Н.

5. К концам невесомого рычага подвешены грузы массами 2 кг и 12 кг. Расстояние от точки опоры до большего груза равно 2 см. Определите длину рычага, если рычаг находится в равновесии.

6. При помощи рычага, одно плечо которого 1,2 м, а другое 10 см, поднят груз на высоту 8 см, при этом совершена работа 80 Дж. Определите силу, которую прикладывали к длинному плечу рычага.

7. Какую работу совершает человек при подъеме с помощью подвижного блока груза на высоту 3 м, если к свободному концу веревки он прикладывает силу 300 Н?

8. С помощью подвижного блока в течение 30 с равномерно поднимают ящик с кирпичами на высоту 12 м, действуя силой 320 Н. Определите мощность, развиваемую при подъеме ящика.

9. Определите среднюю мощность, развиваемую человеком, при подъеме груза в течение 1 мин 40 с на высоту 15 м с помощью подвижного блока, если он к веревке прикладывает силу 250 Н.

10. При помощи подвижного блока поднимают из воды стальную плиту объемом 50 дм^3. Какую силу приходится прикладывать при этом, когда плита находится в воде? когда плита находится над поверхностью воды?

11. Груз массой 20 кг под действием силы 40 Н равномерно перемещается по наклонной плоскости. Определите КПД наклонной плоскости, если длина ее 2 м, а высота - 10 см.

12. Какая сила потребовалась для равномерного подъема по наклонной плоскости, имеющей КПД равный 60 %, груза массой 200 кг. Высота наклонной плоскости равна 1,5 м, а длина 10 м.

13. При подъеме с помощью неподвижного блока груза весом 50 Н на высоту 3 м, совершается работа 160 Дж. Чему равен КПД блока?

14. С помощью рычага груз массой 100 кг был поднят равномерно на высоту 80 см. При этом длинное плечо рычага, к которому была приложена сила 600 Н, опустилось на 2 м. Определите КПД рычага.

15. Бетонную плиту объемом 4 $м^3$ поднимают на высоту 5 м при помощи механизма с КПД 50%. Определите работу, которую необходимо совершить при равномерном подъеме плиты.

Задания уровня "С"

1. К концам рычага, находящегося в равновесии, подвешены грузы 600 г и 2,4 кг. Расстояние от точки опоры до большей силы равно 18 см. Определите длину рычага.

2. На рычаге с плечами 15 см и 30 см уравновешены две чашки. Останется ли рычаг в равновесии, если на каждую чашку положить гири по 100 г?

3. В стогометателе сноп сена массой 200 кг поднимают с помощью подвижного блока. Какая сила прилагается к концу подъемного троса? Сколько метров троса наматывается на барабан при подъеме сена на высоту 7,5 м? Трение не учитывать.

4. Рычаг дает выигрыш в силе в 2,5 раза. Найдите плечи рычага, если его длина равна 70 см.

5. На концах рычага действуют силы 8 и 40 Н. Длина рычага 90 см. Где находится точка опоры, если рычаг находится в равновесии?

6. По наклонному помосту длиной 10,8 м и высотой 1,2 м равномерно поднимают груз массой 180 кг, прилагая силу в 250 Н. Определите КПД.

7. Вычислите работу, произведенную при подъеме тяжелого ящика на высоту 12 см при помощи рычага, одно плечо которого в 10 раз длиннее другого, если сила, действовавшая на длинное плечо равна 150 Н (трение и вес рычага не учитывать).

8. Бадью с известковым раствором, массой 90 кг, рабочие поднимают на второй этаж строящегося дома при помощи подвижного блока, действуя на веревку с силой в 600 Н. Определите КПД этого блока.

9. Вычислите КПД рычага, с помощью которого груз массой 245 кг равномерно подняли на высоту 6 см, при этом к длинному плечу рычага была приложена сила 500 Н, а точка приложения силы опустилась на 30 см.

10. Наклонная плоскость имеет длину 1,8 м, а высоту 30 см. Определите, какую силу нужно приложить для равномерного подъема груза массой 15 кг по этой наклонной плоскости, если ее КПД равен 62,5%.

11. Ведро с песком поднимают при помощи неподвижного блока на высоту 10 м, действуя на веревку силой 250 Н. Определите массу ведра, если КПД установки 98%.

12. К короткому плечу рычага подвешен груз массой 120 кг. Вычислите КПД рычага, если при равномерном поднятии груза на 12 см к длинному плечу приложили силу 360 Н, а точка приложения силы переместилась на 50 см.

13. Определите КПД подвижного блока, с помощью которого равномерно поднимают груз массой 50 кг, действуя на веревку с силой 280 Н.

14. При помощи рычага, КПД которого 85%, равномерно поднимают груз массой 200 кг на высоту 60 см. На какое расстояние опустилось длинное плечо рычага, если к нему была приложена сила 600 Н?

15. С помощью подвижного блока, имеющего КПД 50%, груз массой 40 кг был поднят на высоту 8 м. Определите силу, приложенную при этом к концу троса.

Ответы

РЗ-7.1. Механическое движение (расчетные задачи)

№	**Задания уровня "А"**	**Задания уровня "В"**	**Задания уровня "С"**
1.	15 м/с	278 м/с	20 м/с
2.	182 м/с	26 400 м	10 м/с
3.	30 м	3,6 км	9 км/ч
4.	' Имеющий ско-рость 54 км/ч	8 мин	≈ 15,5 м/с
5.	Второе тело	60 км/ч; 180 км	3ч
6.	108 000 км	Второе в 1,2 раза	0,15 с
7.	330 м/с	≈ 27 Мин	58 км/ч
8.	1800 м	≈ 14,4 м/с	4 ч; на расстоянии 320 км от первого города
9.	3000 с	8,125 м/с	2 мин
10.	0,042 м	10 мин	36 км/ч
11.	400 с	3 м/с	900 м/с
12.	Превысил, т.к. его скорость - 108 км/ч	10 м/с	200 с

РЗ-7.2. Механическое движение (графические задачи)

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В"	Задания уровня "С"
1.	5 м; 0,625 м/с	5 м; 2 м; 0,5 м/с; 0,2 м/с	15 м/с; 0; 30 м
2.	4 м; 0,4 м/с	5 м/с; 2 м/с; 30 м; 12м	5 м/с; 5 м/с; 50 м; 50 м; 5 с; 25 м
3.	3 м/с; 30 м	5 м; 1 м; 2,5 м/с; 0,5 м/с	12 м/с; 3 м/с; 48 м; 12 м
4.	5 м; 1 м/с	20 м/с; 5 м/с; 100 м; 25 м	10 м/с; 0 м/с; 80 м
5.	4 м/с; 20 м	5 м; 1 м; 3 м/с; 2 м/с	1 м/с; 5 м/с; 20 м; 100 м; 10 с; 50 м

РЗ-7.3. Плотность вещества

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В"	Задания уровня "С"
1.	7,3 г/см^3	20 г	25 000 штук
2.	930 г	Масса медного кубика больше примерно в 3,3 раза	46,4 м^3
3.	0,001 м^3	На 21,3 кг	216 см^3
4.	240 кг/м^3	200 см^3	2л
5.	73 г	1,32 кг	40 см^3
6.	2,5 кг	59 т	1,2 кг
7.	На 200 г	Имеет	4,5 т
8.	0,0002 м^3	75	7614 кг/м^3
9.	0,515 кг	3,75 кг	≈ 153
10.	0,005 м^3	Да, поместится	77,5 г

РЗ - 7.4. Силы в природе

№	**Задания уровня "А"**	**Задания уровня "В-С"**
1.	294 Н	33,32 Н
2.	≈ 12,2 кг	0,05 $м^3$
3.	Разорвется	539 Н
4.	39,2 кН	833 Н
5.	5 кг	7,6 Н
6.	Разорвется	160 Н/м
7.	350 Н	49 Н
8.	≈ 139,2 Н	147 Н
9.	49 Н	≈ 82 кг
10.	На 98 Н	2254 Н
И.		30 см
12.		Шар имеет полость
13.		100 Н
14.		0
15.		0,004 м

РЗ-7.5. Давление твердых тел

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В"	Задания уровня "С"
1.	100 МПа	588 кПа	≈ 28 кг
2.	900 Н	4200 кг	132,3 кПа
3.	300000 кПа	188 460 Па	6762 Па
4.	23200 Н	Можно	≈ 16,5 см
5.	17,15 кПа	≈158кПа	первое в 10 раз
6.	294 кПа	Танк	34,3 кПа
7.	2,4 $м^2$	0,0000245 $м^2$	90 160 Па
8.	55 кН	на 300 Па	≈ 8,6м
9.	≈ 61 кг	9333 Па; уменьшится в 7 раз	7644 Па
10.	40833 Па	1,18$м^2$	≈ 91,5кПа
11.	28500000 Па	5,36 кг	≈ 8м
12.	600 кПа; 300 МПа	≈ 20,4 т	невозможно ни при какой площади
13.	1400 Па	Провалится	408 кг
14.	3900 Н	150 кН	18375 Па; увеличится на 4900 Па
15.	0,0065 $м^2$	49кПа; 196 Па	10 км

РЗ-7.6. Давление жидкостей и газов

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В"	Задания уровня "С"
1.	577 Па	≈ 4037,6 кН	250 м; 1,125 МН
2.	113660кПа	20 кг	480 Н
3.	≈ 101293 Па	На 24,5 кПа большим, чем на берегу	48 $см^2$
4.	392 кПа	≈ 325 кПа	≈28м
5.	10 кН	≈ 2 Н	15 кН
6.	10,3 м	750 мм	8кН
7.	2 кПа; 90 Н	394,5 кН	6078 Н; 17 838Н
8.	≈ 39514 Па	13м	6 кг
9.	15,2 кН	≈ 15,1 МПа	12,2 м
10.	2450 Па; 4900 Па	≈ 1 КМ	Керосин
11.	121 кН	≈ 900м	10 Н
12.	50 м	≈ 0,04 Н	199 300 Па; 493 300 Па
13.	14 см	≈ 80 кПа; 24 000 кН	5440 Па
14.	56,8 Н	≈ 5м	≈ 0,002 Н
15.	360 Н	8 см	на 1 см
16.	3 кПа; 300 Н	300 н	29,2 кПа
17.	10 130 кН	на 300 Па	в 13,6 раз
18.	600 м	1,58 км	54,4 см
19.	4,7 Н	13,6 см	700 Па; 7750 Па
20.	≈ 772 мм рт. ст.	199,3 кПа	1 см

РЗ-7.7. Архимедова сила

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В"	Задания уровня "С"
1.	10,5 кН	Не потонет	1 /4 часть
2.	0,75 Н	Кирпич легче удержать	750 кг/м^3
3.	25 дм^3	42,5 Н	Можно
4.	1 Н	180Н	160Н
5.	Вода	5Н	0,1м^3
6.	≈ 1150 кг/м^3	6,3 кН	0,3 м
7.	40 Н	Можно	4/5 объема мяча
8.	767 Н	В воде будет плавать, в бензине и керосине потонет	2000 кг/м^3
9.	280 см^3	Да, сможет	10 кН
10.	0,02 м^3	1,9 Н	0,16 дм^3
11.	В воде не потонет, в спирте и керосине потонет	23 460 м^3	0,088 кг
12.	≈ 5590Н	16,7 кг	Нет
13.	≈ 20 кг	210 Н	45 дм^3
14.	≈ 1000Н	46 т	1500 кг/м^3
15.	≈ 10,8 кН	8МН	39600 м^3
16.	2 дм^3	≈ 7800 кг/м^3	500 кг/м^3
17.	80 Н	750 кг/м^3	800 кг
18.	2,4 Н	1/4 часть	3000 кг/м^3
19.	12 дм^3	200 кг/м^3	380 кН
20.	20 кН	120 Н	5:1

РЗ-7.8. Механическая работа

№	**Задания уровня "А"**	**Задания уровня "В"**	**Задания уровня "С"**
1.	204 Дж	2940 Дж	≈ 10 кДж
2.	29,4 Дж	≈ 1840 кг	3,84 МДж
3.	≈ 3100 кДж	≈ 82 см	≈ 8,4м
4.	В первом случае совершается большая работа	5 кДж	187 кДж
5.	627,2 Дж	≈ 570 кг	6м^3
6.	22,9 кН	130 кДж	17 640 кДж
7.	≈ 0,6 Дж	2 м/с	1728 МДж
8.	≈ 5,1 м	≈ 62 м	1600 кДж
9.	≈ 200 кДж	1,44 МДж	17 МДж
10.	2,45 м	960,4 кДж	82,32 кДж
11.	576 кДж	≈20м	2,3 кДж
12.	50 Н	≈ 38 кДж	1152 МДж
13.	2,12 МДж	8м	2,5 м
14.	2400 кДж	912 Дж	48 Дж
15.	30 МДж	18,62 МДж	1224 Дж

РЗ-7.9. Мощность

№	Задания уровня "А"	Задания уровня "В-С"
1.	15 кВт	≈ 80 Вт
2.	500 Вт	≈ 3200 кг
3.	20 с	**≈ 3 м**
4.	18 МДж	10 мин
5.	25 кВт	≈ 11 250 МВт
6.	≈ 30 кВт	≈ 2 м
7.	≈ 50 Вт	1,6 кН
8.	≈ 33 мин	12 кВт
9.	≈ 6,7 кВт	180 $м^3$
10.	45 МДж	2400 МВт
П.	64 кВт	29,2 МН
12.	2400 кВт	≈ 8,5 кВт
13.	24 мин	3т
14.	5 Вт	73,5 Вт
15.	40 кН	147 кН

РЗ-7.10. Простые механизмы. КПД механизмов. Энергия

№	**Задания уровня "А"**	**Задания уровня "В"**	**Задания уровня "С"**
1.	60Н	560 Н	90 см
2.	540 Н	120 Н	Нет не останется
3.	16Н	20 см; 32 см	980 Н; 15 м
4.	20 см	1600 Н	20 см; 50 см
5.	360 Н	14 см	на расстоянии 15 см от точки приложения большей силы
6.	9,8 Дж	83 Н	80%
7.	6000 Дж	1800 Н	180 Дж
8.	93%	≈ 260 Вт	75%
9.	0,01 Дж	1800 Вт	98%
10.	≈ 1630 Дж	1725 Н; 1975 Н	40 Н
11.	≈ 78,4%	25 %	24,5 кг
12.	≈ 91%	500 Н	80%
13.	83%	92%	89%
14.	≈ 86%	67%	2,35 м
15.	75%	880 кДж	400 Н

Таблицы физических величин

1. Плотности твердых тел (при норм. атм. давл., t = 20 °с)

Твердое тело	ρ, кг/м^3	**Твердое тело**	ρ, кг/м^3
Алюминий.	2700	Мрамор	2700
Бетон	2200	Олово	7300
Гранит	2600	Песок	1500
Ель (сухая)	600	Пластмасса	1200
Золото	19400	Пробка	240
Кварц	2650	Сталь, железо	7800
Кирпич	1600	Стекло оконное	2500
Лед	900	Цинк	7100
Медь	8900	Чугун	7000

2. Плотности жидкостей (при норм. атм. давл., t = 20 °С)

Жидкость	ρ, кг/м^3	Жидкость	ρ, кг/м'
Бензин	710	Масло минеральное	900
Вода морская	1030	Молоко	1030
Вода чистая	1000	Ртуть	13600
Керосин, нефть	800	Спирт	800
Масло подсолнечное	930		

3. Плотности газов (при норм. атм. давл., *t* = 20 °С)

Газ	ρ, **кг/м^3**	**Газ**	ρ, кг/м^3
Воздух	1,29	Гелий	0,18

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Опорные конспекты

ОК-7.1 Введение.. 4
ОК-7.2 Физические величины и их измерение 5
ОК-7.3 Цена деления измерительньк приборов 6
ОК-7.4 Основные этапы развития физики 7
ОК-7.5 Строение вещества.......................... , ...8
ОК-7.6 Диффузия 9
ОК-7.7 Взаимодействие молекул.. 10
ОК-7.8 Три состояния вещества.. 11
ОК-7.9 Механическое движение 12
ОК-7.10 Равномерное и неравномерное движение......................... 13
ОК-7.11 Инерция... 14
ОК-7.12 Взаимодействие тел 15
ОК-7.13 Масса тела 15
ОК-7.14 Плотность вещества...16
ОК-7.15 Сила 17
ОК-7.16 Явление тяготения. Сила тяжести 18
ОК-7.17 Сила упругости. Закон Гука 19
ОК-7.18 Вес тела.. 20
ОК-7.19 Сложение сил..20
ОК-7.20 Сила трения...21
ОК-7.21 Давление...22
ОК-7.22 Давление газа...23
ОК-7.23 Закон Паскаля 24
ОК-7.24 Давление в жидкости и газе 24
ОК-7.25 Сообщающиеся сосуды 25
ОК-7.26 Атмосферное давление..26
ОК-7.27 Измерение атмосферного давления 26
ОК-7.28 Гидравлическая машина 27
ОК-7.29 Выталкивающая сила 28
ОК-7.30 Закон Архимеда.. 29
ОК-7.31 Плавание тел... 30
ОК-7.32 Плавание судов... 30
ОК-7.33 Воздухоплавание 30
ОК-7.34 Механическая работа 31
ОК-7.35 Мощность.. ...31

ОК-7.36 Простые механизмы 32
ОК-7.37 Рычаг.. 32
ОК-7.38 Блок 33
ОК-7.39 «Золотое правило» механики 33
ОК-7.40 Энергия 34

Разноуровневые задания

РЗ-7.1. Механическое движение (расчетные задачи) 35
РЗ-7.2. Механическое движение (графические задачи) 39
РЗ-7.3. Плотность вещества 46
РЗ-7.4. Силы в природе 49
РЗ-7.5. Давление твердых тел 51
РЗ-7.6. Давление жидкостей и газов 55
РЗ-7.7. Архимедова сила 62
РЗ-7.8. Механическая работа 68
РЗ-7.9. Мощность 72
РЗ-7.10. Простые механизмы. КПД механизмов. Энергия 75
Ответы 81
Таблицы физических величин 90
Основные формулы 93

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ

Формула	Название величин, входящих в формулу	Единицы измерения
$\upsilon = \frac{s}{t}$	υ – скорость тела	м/с
	s – путь, пройденный телом	м
	t – время движения	с
$\rho = \frac{m}{V}$	ρ – плотность тела	кг/м^3
	m – масса тела	кг
	V – объем тела	м^3
$F_{тяж} = gm$	$F_{тяж}$ – сила тяжести	Н
	g – ускорение свобод. падения	Н/кг
	m – масса тела	кг
$p = \frac{F_д}{S}$	p – давление	Па
	$F_д$ – сила давления	Н
	S – площадь поверхности	м^2
$p = g\rho h$	p – давление столба жидкости	Па
	g – ускорение свобод. падения	Н/кг
	ρ – плотность жидкости	кг/м^3
	h – высота столба жидкости	м
$F_A = g\rho_ж V_т$	F_A – архимедова сила	Н
	g – ускорение свобод. падения	м/с^2
	$\rho_ж$ – плотность жидкости (или газа)	кг/м^3
	$V_т$ – объем погруженной в жидкость (или газ) части тела	м^3

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ

Формула	Название величин, входящих в формулу	Единицы измерения
$A = Fs$	A – работа	Дж
	F – сила	Н
	s – пройденный путь	м
$N = \frac{A}{t}$	N – мощность	Вт
	A – работа	Дж
	t – время выполнения работы	с
$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	F_1, F_2 – силы, действующие на рычаг	Н
	l_1, l_2 – плечи этих сил	м
$\eta = \frac{A_п}{A_з} \cdot 100\%$	η – коэффициент полезного действия	%
	$A_п$ – полезная работа	Дж
	$A_з$ – затраченная работа	Дж
$E_к = \frac{mv^2}{2}$	$E_к$ – кинетическая энергия	Дж
	m – масса тела	кг
	v – скорость тела	м/с
$E_п = gmh$	$E_п$ – потенциальная энергия	Дж
	g – ускорение свобод. падения	Н/кг
	m – масса тела	кг
	h – высота столба жидкости	м

Сборники шпаргалок
для школьников и абитуриентов



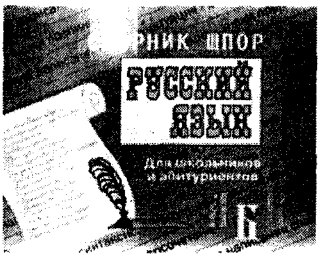












А. Е. Марон
Е. А. Марон

ФИЗИКА 7

ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ И РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ЗАДАНИЯ

Пособие содержит комплект опорных конспектов и разноуровневых заданий, составленных в соответствии с действующим учебником физики и с новым стандартом образования. Опорные конспекты в виде схематических блоков учебной информации (формул, рисунков, символов и т.д.) охватывают все основные темы курса физики 7 класса и представляют собой целостную структуру. Оптимальный вариант обучения, когда учитель систематически их применяет в своей работе при изложении нового материала, в ходе опроса, в процессе систематизации знаний. Разноуровневые задания, составленные или взятые из различных источников, подобраны по степени усложнения: простые (*задания уровня "А"*), *средние* (*задания уровня "В"*) *и повышенной сложности* (*задания уровня "С"*). Учащиеся самостоятельно или с помощью учителя выбирают группу заданий в зависимости от собственной подготовки и способностей. По мере овладения знаниями они могут перейти к решению более сложных заданий. Внутри каждого уровня задания выделяются в блоки (в тексте пособия они отделены друг от друга чертой). За один урок, включая домашнее задание, учащиеся должны научиться решать задания из одного блока (5–6 задач), одно – два из которых учитель письменно проверяет на уроке. Пособие предназначено для 7 класса общеобразовательных учебных заведений и может быть использовано при повторении пройденного материала.





ISBN 978-5-91281-021-3

9 785912 810213

VICTORY